

محمد عبد الله بن عبد العزيز آل سعود

الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر



محمد بن عبد العزيز بن علي

الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر

١٩٨٠م - ١٤٠٠هـ

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

ربيع الاول ١٤٠٠ هـ

فبراير (شباط) ١٩٨٠ م

محمد عبد الله عبد العزيز دياب

ماجستير فى الجغرافيا الطبيعية — جامعة القاهرة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الإهداء

الى من أرسى دعائم دولة قطر الحبيثة وبنى نهضتها ... ورعى
مسيرتها ...

الى من مهد للأجيال القطرية سبل الحياة وقاد لهم مركب النجاة ...

الى من أحاطهم بالعطف .. وطوقهم بالحنان وثبتهم بالحب ..

الى من بدل الضيق سعة .. والجهالة معرفة والصحراء عمراناً ..

الى القائد الرائد صاحب السمو الشيخ خليفة بن حمد آل ثاني أرفع
ثمرة جهدى العلمى المتواضع عرفانا ... واحتراما ... وتقديرا ...

تقديم

بقلم الأستاذ الدكتور / محمد صفى الدين أبو العز

رئيس معهد البحوث والدراسات العربية

محاولة جادة لدراسة الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر ، والقيام بمعالجة جغرافية أكثر تفصيلا لمنطقتنا ، لأن الحقائق العلمية لدى كثير من وطننا العربى ما زالت قاصرة ، وهى أشد قصورا ، وأكثر نقصا فيما يتعلق بالبقاع الهامشية الشرقية للجناح العربى الآسيوى .

لم تقتصر هذه الدراسة على معالجة موضوعية لجيولوجية قطر من حيث حيث التطور والتكوين وتوزيع صور البناء السطحى ، والظواهر الطبوغرافية على ضوء تحليل الخريطة الكتتورية ، والعمليات الجيومورفولوجية وتحليل العلاقة بين التصريف المائى والتضاريس ، ودراسة سواحل قطر ، وتقسيم قطر الى أقاليم مورفولوجية ، بل تعدت هذه النواحي الى دراسة المناخ والنبات الطبيعى ، ومعالجة موارد المياه وبصفة خاصة المياه الجوفية .

وقد اعتمد الباحث فى هذه الدراسات على التقارير العلمية والدراسات السابقة ونتائج دراسة ميدانية قام بها ، كما حاول الباحث فى ختام دراسته توضيح اثر الجغرافية الطبيعية على السكان توزيعا ونشاطا وانتاجا وسكنا ، وذلك بقصد إبراز درجة التلائم الايكولوجى للانسان القطرى مع معطيات بيئته الطبيعية .

ولم يدخر صاحب هذا البحث وسعا فى مجابهة عدم توافر الخرائط التفصيلية الدقيقة . والبيانات الإحصائية . واستطاع أن يوظف حسه الجغرافى فى تلافى الكثير من الصعاب ، وأن يحدد طريقه بوضوح ضمن منهاج علمى سليم .

ويعد هذا البحث المحاولة العلمية الأولى للدراسة الطبيعية لدولة قطر ، فهي تمثل بلا جدال النواة الأولى واللبنة الأساسية التي يجب أن تتتابع بلبانات أخرى عديدة حتى يكتمل المسح الجغرافى الشامل لمنطقة الخليج العربى .

ويستحق الجهد الذى بذله السيد / محمد عبد الله دياب والذى نال به درجة الماجستير فى الآداب من قسم الجغرافيا بجامعة القاهرة كل تقدير . ويقف دليلا على أنه قد بدأ فى وضع أقدامه بمرسوخ وثبات فى بداية الطريق العلمى الطويل والشاق باحثا عن الحقيقة والمعرفة .

والله ولى التوفيق

القاهرة فى :

١٥ ربيع أول ١٤٠٠ هـ

٢ فبراير ١٩٨٠ م

الأستاذ الدكتور / محمد صفى الدين أبو العز

رئيس معهد البحوث والدراسات العربية

المقدمة

اولا - أهمية الموضوع ودوافع اختياره :

تعتبر الجغرافيا الطبيعية أحد تسمين أساسيين للجغرافيا ، وهى تنقسم بدورها الى مجموعة من الفروع ذات الملاقة ببعض العلوم الطبيعية والانسانية ، وقد اقبل عدد غير قليل من دارسى الجغرافيا فى الوطن العربى على دراسة موضوعات الجغرافيا الطبيعية فى أجزاء من الوطن العربى الكبير ، وتعددت الاتجاهات فى هذه الدراسات ، كأن يتجه بعضهم الى دراسة الجيومورفولوجيا . ويعكف البعض الآخر على دراسة المناخ بينما قلة قليلة عالجت بدراستها بقية فروع الجغرافيا الطبيعية .

لقد كان نصيب كل من مصر وسوريا والعراق ولبنان والسودان والمغرب كبير فى هذه الدراسات ، حيث تقوم فيها الجامعات باعداد الطلبة لمثل هذه الموضوعات . وتأتى قطر ضمن مجموعة من الدول العربية التى لم تحظ بأى نصيب من الأبحاث والدراسات العلمية ، اذ لم تزل هذه المنطقة التى تحتل جزءا هاما من وطننا العربى من المناطق البكر التى لم تتناولها اقلام الكتاب وخاصة الجغرافيين منهم بالدراسة والتحليل ، ويرجع ذلك الى حداثة تكوينها السياسى نسبيا ، ولقلة أبنائها المتخصصين فى الدراسات الجغرافية وان وجدوا حديثا فانهم يحجمون عن دراسة الجغرافيا الطبيعية وفروعها ، ولهذا نجد أحدهم قد أخذ على عاتقه دراسة الجغرافيا البشرية لقطر (١) ، حاول الباحث فى دراسته أن يغطى تقريبا فروع الجغرافيا البشرية سواء كانت سكانية أو هجرانية أو اقتصادية ، وأخيرا تقدم أحد الباحثين برسالة عن سواحل قطر : دراسة جيومورفولوجية (٢) .

(١) محمد حسن الجابر : الجغرافية البشرية لقطر . رسالة ماجستير قدمت لقسم الجغرافيا جامعة القاهرة ، ١٩٧٧ .

(٢) ياسين ابراهيم ياسين : سواحل قطر : دراسة جيومورفولوجية . رسالة ماجستير قدمت لقسم الجغرافيا جامعة القاهرة ، ١٩٨٠ .

وقد وجدت من الضروري — خاصة وان منطقة الدراسة التى نحن بصدها عايشها الطالب نيف وعشرون عاما — ان ادرس الجانب الآخر من الجغرافيا ، وهو الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر . كى نستطيع بقدر الامكان سد النقص أولا ، واعطاء قسط وافر من العناية للمظاهر الطبيعية التى ليست من صنع الانسان ولكنها تؤثر ابلغ الأثر فى شتى مظاهر حياته .

ثانيا — ولأن مشروعات التنمية والتخطيط الاقتصاديين لا بد وأن تعتمد على دراسة جادة وتفصيلية للاطار الطبيعى الذى ستجرى عليه هذه المشروعات .

ثانيا — الصعاب والمشكلات :

لقد صادف الباحث فى دراسته لشبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها مصاعب جمة وعقبات مستعصية يجعلنا نستعرضها فى النقاط الآتية :

١ — كون قطر غير مدروسة (٣) ، تمثل واحدة من تلك الصعاب ، حيث تعوزه المراجع الأصلية التى تمد له المساعدة ، وتقدم له معينا من الأرقام والإحصاءات ومختلف المعلومات التى يختار منها ما يفيد منه ، ويضطر الباحث ازاء ذلك الى الاعتماد على مجهوداته الفردية ، والاتصالات الشخصية للحصول على بعض المعلومات اللازمة .

من المسلم به أن الدراسة العلمية تعتمد أساسا على الأرقام والإحصاءات وخاصة الناح كعنصر من عناصر الجغرافيا الطبيعية ، الا أن لهذه الأرقام وتسجيلاتها سلبيات حيث بدأت التسجيلات التبيورولوجية فى قطر مع بدء مشروع دراسة المياه والتربة فى الفترة ٧٢/٧١ وهى إحدى المآخذ التى حددت البيانات المتاحة من الناحيتين الزمنية والكيفية .

ومن هنا يتضح عظم المشكلة التى تكمن فى أرقام ناقصة وغير شاملة وتفتقر أحيانا لشروط الدقة العلمية لأنها فى أغلب الأحيان تعتمد على التقدير منها على الإحصاء مما يضطرنا الى اللجوء للاستعانة ببعض المسؤولين .

٢ - رغم هذا القصور فقد استعان الباحث بالخرائط الجيولوجية والطبوغرافية ذات المقاييس الكبيرة ، حيث اعتمدت الدراسة على الخريطة الجيولوجية لقطر مقياس رسم ١/٢٠٠.٠٠٠ ومجموعة خرائط تتكون من ثلاثه لوحات مقياس ١/١٠٠.٠٠٠ ، ومثل ذلك ينطبق على الخرائط الطبوغرافية ، الا أنه تم الحصول على خريطة طبوغرافية بمقياس رسم ١/٥٠.٠٠٠ ، وتشتمل على ١٥ لوحة ، اعتمدت عليها الدراسة بشكل ستظهر نتائجه في صلب الموضوع .

فضلا عن الاستعانة ببعض خرائط الأدميرالية البحرية ، التي على الرغم من أهميتها الا أنها لم تف بالغرض الذي ننشده من ورائها الا في حدود تقتصر على دراسة الساحل ومياه الخليج العربى . ونذكر في هذا المجال أن جميع الخرائط التي استخدمت في هذه الدراسة لم تتضمن أية خريطة للجزر القطرية حتى ان أهم هذه الجزر من الناحية الاقتصادية وهي جزيرة حالول ، لم تدخل في حساب واضعى الخرائط ولا يعنى ذلك أن نسقطها من هذه الدراسة بل اعتمدنا في دراستها على بعض الصور التي استخلصت من كتيبات أصدرتها ادارة شئون البترول القطرية .

ثالثا - مصادر البحث :

سبق أن أوضحنا أنه لا توجد داسات أكاديمية سابقة يستعين بها الباحث بصرف النظر عن مجموعة المشكلات التي يتمثل بعضها في المادة العلمية المتوافرة والبيانات الإحصائية وبعض الخرائط ، الا أن الباحث استطاع بمجهوداته الشخصية أن يحصل على بعض التقارير الفنية التي وضعها خبراء متخصصون أهمها :

(١) المصادر الإحصائية والتقارير :

- ١ - ملخص جيولوجية قطر لعبد الله صلات وآخرون .
- ٢ - Geological Description of the Qatar peninsula, 1970.

٣ - تقرير لسليمان محمود سليمان عن جيولوجية قطر ونشاطها التعميدى ، مقدم للمؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد في جدة عام ١٩٧٤ .

٤ — تقارير مكتب الارصاد الجوية عن الأحوال الجوية لمدينة الدوحة
للفترة ما بين ٦٢ — ٧٦ .

٥ — تقارير مشروع دراسة المياه الجوفية والتربة التابع لمنظمة
الاغذية والزراعة عن الأحوال الجوية لشبه جزيرة قطر للفترة ما بين
٧٢ — ١٩٧٣ .

٦ — تقرير لمحمد منكور وسعودى الشيخ عن الحصر الاستكشافى
للتربة وتصنيف الاراضى لعام ١٩٧٣ .

٧ — تقرير عن دراسة النباتات الطبيعية لقطر .

٨ — تقارير متعددة من وزارات وهيئات وادارات حكومية فى
مجالات سيرد ذكرها عند الدراسة .

٩ — تقارير متعددة من وزارات وهيئات وادارات حكومية فى مجالات
سيرد ذكرها عند الدراسة .

وهى تقارير أفادتني كثيرا فى تحديد ملامح بعض المشكلات وسدت
جوانب عديدة من النقص الذى تعاني منه الدراسات العلمية لمنطقة الخليج
العربى عامة وشبه جزيرة قطر بصورة خاصة .

كما كان لبعض المقالات التى جاءت فى المجلة الجغرافية العربية
والأبحاث التى القيت فى الموسم الثمانى للجمعية الجغرافية المصرية ،
ومجلة البحوث والدراسات العربية ومجموعة من الدوريات الأجنبية ، دور
أساسى فى توضيح كثير من جوانب الرسالة وتحديد معالمها .

(ب) الدراسة الميدانية :

من هنا جاءت الدراسة الميدانية خطوة هامة وضرورية من خطوات
البحث العلمى ومصدرا من مصادرها . وإن الحقيقة قائمة فى الميدان (٤) لأن

(4) Wooldridge, S.W., and East, w.g., «The spirit and
purpose of Geography.» Hutchinson university, London, 1967.
p. 144.

نجاح أى بحث يعتمد الى حد كبير على نوعية وكيفية الدراسة الميدانية والمدة التى قضيت فى المنطقة بحثا ودراسة .

بدأت الدراسة الميدانية فى الفترة الممتدة ما بين ديسمبر ١٩٧٦ حتى نهاية مارس ١٩٧٧ ، ولعل افضل بداية لهذه العملية اعداد الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية التى تفيد فى التفسير والتحليل لمجموعة الظاهرات التى يشاهدها الباحث فى منطقة الدراسة ، وقد قسمت ثلثه جزيرة قطر ميدانيا الى خمسة مناطق ليمت تشييق العمل وتتابعه ، وقد أعدت لهذا الغرض آلة تصوير وخريطة طبوغرافية وجيولوجية لثبته الجزيرة ودفتر لتدوين الملاحظات والمشاهدات الميدانية ، ونظرا لمعرفة الباحث بمنطقة الدراسة مدة طويلة ، فكان لا داعى لعملية الاستطلاع الأولية Reconnaissance وقد أمكن زيارة معظم أجزاء ثبته جزيرة قطر خلال هذه الدراسة .

وتمثلت أساليب تسجيل الظاهرات فى طريقتين تنحصر الطريقة الأولى فى تدوين ملاحظات وصفية ، وكانت تتم هذه العملية أولا بأول فى الميدان حتى نحفظ تفاصيل الحقائق المرئية أو الاستنتاجات التى تم الوصول اليها ، والتي تعجز الخرائط من توضيحها ، كما كان يستعان ببعض الرسومات الكروكية والقطاعات الطولية والعرضية ومن ثم التحقق منها بالرجوع الى الكتب العلمية . أما الأسلوب الثانى فيتمثل فى التقاط الصور الفوتوغرافية ذات المغزى الجغرافى ، وقد أكتفت هذه الدراسة على الجبل نحو البحث وتفسير الكثير من الظاهرات الجغرافية على الطبيعة .

فيهدف البحث الى جمع المعلومات بغرض خلق انماط من المنطقة لكل مغزاه ومعناه وتقدم الأسباب وتخلص الى النتائج من واقع الاتصال المباشر بالظاهرة ، وملاحظة العمليات الجيومورفولوجية فى مكان الدراسة من خلال آثارها ، بيد أن دراسة الأشياء المرئية دون سواها فى الميدان لم تفسر كل شئ ولن تجد الطول لكل مشكلة لأنها تهمل النظر فى اثر الزمن فى سطح الأرض « لذا نجد أن تقرير ما تراه كما تراه ليس كل هدف الجغرافى » (٥) .

(٥) عبد الفتاح وهبة « الجغرافى والدراسة الميدانية » القاهرة
المجلة الجغرافية العربية . السنة الأولى . العدد الأول ١٩٦٨ . ص ٦٦ .

منهج البحث وخطته :

تلك مسألة تستحق أن نتناولها بشيء من الاهتمام ، لأنها تعبير وإداة للانصاح عن المحاولات التى تقيم المادة العلمية ، وايضاح مالمها من مزايا وما عليها من مآخذ ، والواقع أن ميادين الجغرافية الطبيعية لا تقتصر فى معالجة عناصرها على طريقة دون أخرى والاعتدت بها الوسائل التقليدية عند هوامش التخلّف (١) . لذا حرص الباحث على ادخال نوع من الثنائىة فى المادة أو على الأقل دعوة الازدواج فى المنهج وهو أمر ضرورى .

فكان المنهج الوصفى التفسيرى الايضاحى ركيزة منهجنا فى البحث *explanatory genetic description* اعتد على أسلوب المشاهدة والاستقراء التى تمت خلال الدراسة الميدانية ، وتحليل الخرائط ، ويظهر ذلك فى الفصل الثانى الذى يبحث أشكال سطح الأرض وفصل التربة والنبات الطبيعى وبعض أجزاء من فصل المناخ ، حيث سجلت بعض الحقائق عناصرها وخصائصها وعلاقاتها ، ثم ربط هذه الحقائق لتكوين صورة عامة عن الموضوع وينسحب ذلك على توزيع الصخور السطحية فى قطر . الا انه نظرا لبعض القصور التى تلازم هذا المنهج وعدم ملائمتها لمجموعة عناصر الجغرافية الطبيعية وخاصة المناخ وبعض الدراسات الجيومورفولوجية واغفاله للكيف واكتفائه بالتعرف على النوع ، فكان من الأفضل اتباع المنهج التجريبي الكمي *Empirical quantitative* وهو احلال الحقائق الرقمية والقيم النسبية محل التعبيرات النوعية *qualitative expressions* واتخذ هذا المنهج اتجاهات شتى تشتمل على وسيلة القياس غير المباشر باستخدام خرائط قطر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ١ : ٥٠.٠٠٠ وينطبق ذلك على استخراج مساحة قطر ومعرفة المساحة التى يحصرها كل خط كنتور وآخر وما خريطة الانحدارات الانتبجة مترتبة على عملية قياس غير مباشر من واتع خريطة قطر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ كما تناولت التحليلات المورفومترية مواضع متفرقة كاطوال بعض الأودية وكثافة تصريفها المائى

(١) صلاح بحيرى « الجيومورفولوجيا بين الوصف والتعليل وبين التجريب والتحليل » القاهرة . المجلة الجغرافية العربية . السنة الثانية ، العدد الثانى . ١٩٦٩ ، ص ١٤ .

وحجم أحواضها ، ومن ثم عولجت أرقام هذه الموضوعات وعرضت نتائجها بالرسومات البيانية وهى بهذا تجلو العلاقة بين عناصر الظاهرات .

وفى مجال دراسة المناخ فإن الباحث استخدم التحليل الإحصائى لمجموعة الحقائق والأرقام المتوفرة ليدعم الإطار النظرى المستند على المشاهدة ، وبعد اتمام عملية معالجة الأرقام باستخلاص معدلات الحرارة وفروقاتها وكميات المطر ومتوسطاتها ومعاملات الارتباط والاختلاف والانحرافات المعيارية ، استهدفت الدراسة بعدئذ عرض النتائج وتدعيمها بالتحنيات المناخية والرسومات البيانية ومحصلات الرياح والجداول الإحصائية ، وتجنباً للنزعة السلبية كان لابد من الجمع بين المنهجين ولكن فى إطار من الحرص التام والوعى بطبيعة الموضوع التى اعتبرناها هى المحددة لطريقة البحث ووسائله ، بدلا من أن نفرض عليها منهجا معينا يشوهها ويطمس معالمها .

على الرغم من صغر مساحة دولة قطر وقلة عدد سكانها الا انها تشتمل على العديد من الظاهرات الطبيعية والبشرية وان البحث عن الحقائق العلمية لا يكمن وراء المساحات أو حجم السكان بقدر ما يلقب عن التنوع فى المظاهر الطبيعية منها والبشرية ، لما لها من مغزى عميق فى النتائج .

ويبدو أن قطر تتعدد مظاهرها الطبوغرافية والبشرية وهو ما يمكن أن نلمسه من خلال معالجة الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر التى تقع فى ستة

فصول :

يتناول الفصل الأول استعراض لجيولوجية دولة قطر ودور عمليات الغمر والحسر فى تغطية السطح بارسابات اختلفت فى توزيعها رأسيا وإفقيا ، وساهمت فى بناء شبه جزيرة قطر ، ثم جاءت الحركات التكوينية فأبرزت هذا البناء وشكلته ، وتحملت مسئولية تكوين الطيات المحدبة والمقعرة ونشأة بعض الجزر القطرية ، ومن ثم تنوع الأشكال الأرضية فيها .

أما الفصل الثانى فقد اهتمت الدراسة فيه على تحليل الخريطة الكنتورية لقطر بطرق كارتوجرافية وعلى نتائج الدراسة الميدانية ، وذلك فى إبراز دور العمليات الجيومورفولوجية فى النحت والإرساب وفى خلق العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية وغلاقة ذلك بالتصريف المائى كما

حظيت السواحل القطرية بقسط وافر من الدراسة ، اتبعت فيه اسلوبا تحليليا لمختلف العمليات والأشكال الساحلية . ولاكتمال الصورة الطبوغرافية ، ثم عرض فكرة تقسيم شبه جزيرة قطر الى خمسة مناطق مورفولوجية حيث ارتكزت هذه الفكرة على عدة اعتبارات منها ، سيادة التكوينات الحديثة ، واستواء السطح ، وانتشار المنخفضات وغلبة الأشكال الرملية ، ومظاهر التضرس .

واستهل الفصل الثالث بدراسة المناخ ومعالجة أهم العوامل المؤثرة في مناخ قطر مع دراسة تحليلية لعناصر المناخ وقيمه وتعزيز هذه الدراسة بنظرة تطبيقية وتفاضلية مع استخدام بعض المقاييس العلمية بعناصر الحرارة والرياح والتبخر والرطوبة والأمطار .

أما الفصل الرابع فقد عالج عنصرين من عناصر البيئة الطبيعية ، عنصر التربة والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تشكيلها ، وعلاقة ذلك بخصائصها وأنواعها ومقدرتها الانتاجية وإمكانية التعامل معها ، وعنصر النبات الطبيعي من حيث توزيعه وأنواعه وخصائصه وأهميته في حياة السكان في قطر .

وتناول الفصل الخامس عرض موجز لموارد المياه في قطر مع التركيز على دور المياه الجوفية وأهميتها في رسم صور الحياة في قطر . وإبراز العوامل التي خضعت لها هذه المياه في توزيعها كما وكيفا ومنسويا ، والمشكلات المصاحبة لهذا التوزيع ، وطرح بعض الحلول التي من الممكن المساهمة في الحد من تفاقمها .

أما الفصل السادس فقد عالج في دراسة تطبيقية مجموع العوامل الجغرافية الطبيعية ، وما هية علاقتها وممارستها لآثارها المباشرة وغير المباشرة على توزيع السكان والمناطق الصالحة للزراعة والرعى والأحواض البترولية والثروة السمكية والمستوطنات البشرية ، مع الربط التحليلي بين العامل والظاهرة ومدى تجاوبها مع إيجابياته لسلبياته .

أما الخاتمة فقد تناولت تحديد طبيعة الضوابط الجغرافية من شكل وموقع ومساحة ونورها في بناء شخصية الجغرافيا الطبيعية لقطر واعتبارها بهذه الخصائص جزءا من الساحل الإرسالي لمنطقة الشرق العربي

وخضوعها لحركات اقليمية تشكلت على اثرها تراكيب بنيوية موجبة وسالبة كان لها دور فى تحديد المكامن البترولية والأحواض الارتوازية للمياه الجوفية وطرق المواصلات فضلا عما حققه هذا الامتداد من خصائص مناخية انعكست آثارها على تشكيل التربة والتنوع فى النبات الطبيعى ، كما أبرزت أهمية المياه الجوفية فى توزيع السكان ومستوطناتهم البشرية وفرضت عليها أنماطا معينة .

وخلاصة القول ، اقدم هذا الجهد المتواضع ، الذى لا ادمى انه بلغ مرتبة الكمال أو كاد لأن الكمال لله وحده ، وانما الذى أرجوه أن أكون قد وفقت فى اخراجه على نحو يكشف فى كثير من جوانبه عن معالم الجغرافية الطبيعية لقطر وعلاقتها المكانية ، وأن أكون قد ساهمت بنصيب يسير من الواجب الذى ربما يدفع المهتمين بهذا الجزء من عالمنا العربى فى المستقبل بأن يتحلوا عبء مواصلة الأبحاث العلمية ، وأن يعملوا جاهدين فى سبيل اماطة اللثام عن حقيقة خليجنا العربى ، حتى يتكون من مجموعها صرح متكامل من الدراسات ، تفيد منها الأجيال القادمة ، وتسد بعض النقص الذى يعانى منه الجناح الشرقى لوطننا العربى .

كما اتقدم بالشكر الجزيل الى أستاذنا الجليل : الأستاذ الدكتور محمد صفى الدين أبو العز الذى أفادنى من علمه الكثير .. وحبائى برعايته .. والى كل من ساهم من قريب أو بعيد فى اسداء النصح والارشاد وتيسير سبل التوصل الى منابع العلم والمعرفة .

والله أسأل أن يعلمنا بما ينفعنا .. وأن ينفعنا بما علمنا ... وأن يلهمنا الصواب .. وأن يوفقنا الى ما فيه الخير والسداد .

والله ولى التوفيق

القاهرة فى :

١٥ ربيع الأول ١٤٠٠ هـ

الموافق ٢ فبراير (شباط) ١٩٨٠ م

المؤلف

(م ٢ — الجغرافيا الطبيعية)

الفصل الأول

دراسة جيولوجية لدولة قطر

اولا : توزيع الصخور السطحية

ثانيا : الحركات التكتونية

ثالثا : نشأة الجزر القطرية

رابعا : التطور الجيولوجي

أولا - توزيع الصخور السطحية : Distribution of Surficial Rocks

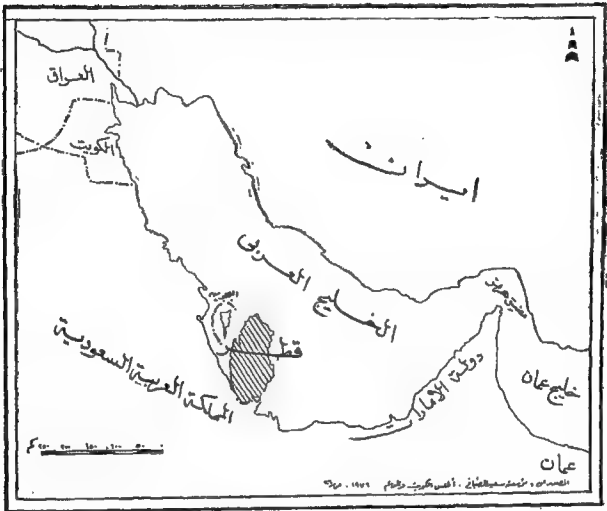
تقسم الصخور كما جرت العادة بين فئات الجغرافيين والجيولوجيين الى ثلاث مجموعات رئيسية هي الصخور النارية Igneous Rocks والصخور الطباقية Stratified Rocks الرسوبية Sedimentary والصخور المتحولة Metamorphic Rocks وهو تقسيم عام لا يدعو بالضرورة الى تطبيقه عند دراستنا عن توزيع الصخور السطحية في شبه جزيرة قطر بل سيتم خلال تحليل خريطة قطر الجيولوجية رقم (١ - ٢) دراسة الصخور السطحية بحسب عمرها الجيولوجي وذلك للأسباب الآتية :

١ - كون منطقة الدراسة محدودة المساحة .

٢ - تماثل التكوينات الصخرية في منطقة الدراسة ، بمعنى انها رسوبية في معظمها ، وهذا الأمر يحتاج الى دراسة أكثر تفصيلا .

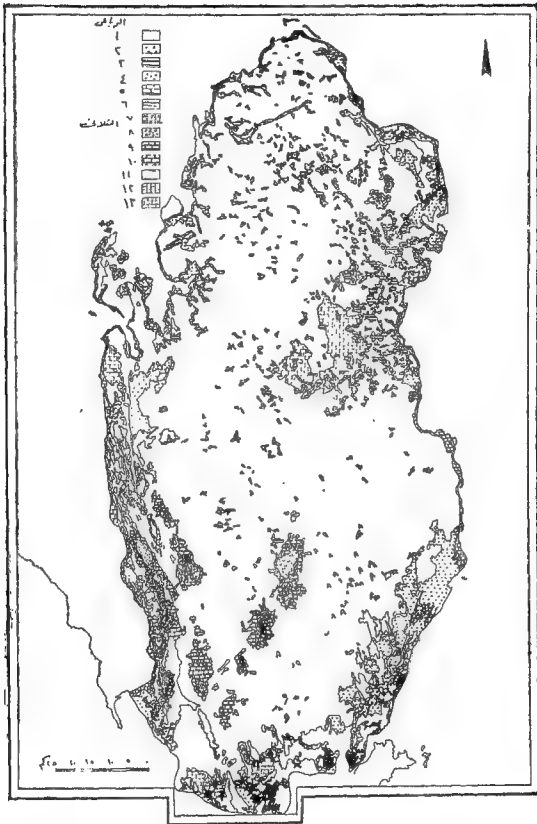
٣ - يفيد هذا الاتجاه في التوصل الى نتائج دقيقة ، تخدم بالضرورة الجانب الطبوغرافي والمظهر الجيومورفولوجي ، فضلا عن أهميته في النواحي الاقتصادية .

وعلى هذا الأساس يمكن القول انه ليست للصخور النارية انتشار واسع بين تكوينات شبه جزيرة قطر ، ويتماثل هذا الموضوع على طول الساحل الشرقي لشبه جزيرة العرب ، ابتداء من الكويت شمالا حتى ابو ظبي جنوبا ، الا ان الأساس الذي ترتكز عليه الرواسب الحديثة في شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها ، تتكون في الأصل من صخور نارية ، ساهمت بصورة واضحة في إبراز الواقع المادي لقطر والجناح الغربي لحوض الخليج العربي وخاصة منطقة « الرغرف العربي » وعلى الرغم من صلابة هذه الصخور ، وقدرتها الكبيرة على مقاومة عمليات التآكل ،



موقع قطر من حوض الخليج العربي

شكل (١ - ١)



شكل (١ - ٢)
خريطة قطر الجيولوجية

ملحوظة : (المفتاح في الصفحة المقابلة)

الريشاعى

- ١ — الرمال المتحركة « بفعل الرياح »
- ٢ — رواسب السباح
- ٣ — الطمي والوحل والمنخفضات
- ٤ — الحصاة « المترسبة على اليابسة »
- ٥ — الرمال الكلية « المتكونة فى البحر »
- ٦ — مصفأة الشواطئ « المترسبة على المصاطب البحرية »
- ٧ — حجر جبرى كتجلومرات « مكون من حبيبات كروية »

الثلاثى

- ٨ — الحصاة الرمل والكتجلومرات لتكوين الهفوف الميوسينى الأعلى او الميولثيوسينى
- ٩ — الحجر الطينى والجير لتكوين الدام الأعلى « الميوسينى الأسفل » .
- ١٠ — الحجر الطينى والجير لتكوين الدام الأسفل « الميوسينى الأسفل والمتوسط » .

الأيوسينى

- ١١ — الحجر الجبرى والدلوميت لتكوين الدمام الأعلى بما فى ذلك عضو ابروق الجبرى الدولومايتى والمحتوى على المارل وعضو دولومايت وجير السمسة الأيوسينى الأوسط .
- ١٢ — الطفال والحجر الجبرى والدولومايت لتكوين الدمام الأسفل بما فى ذلك عضو جيردخان المحتوى على الألفيولينا، وعضو طفال المدرا (والسيلا) وعضو جيرمحط المحتوى على النيلاتس الأيوسينى الأسفل .
- ١٣ — الحجر الجبرى والدولوميت لتكوين الرس الأيوسينى الأسفل .

الا ان الكثير منها يسهل تفككه كـ *weathering* (٢) وقد تمثل فعل هذه العوامل فى بعض تكوينات هرمز ، وهى صخور متداخلة تعود الى الزمن الجيولوجى الاول ، فظهرت فى صورة اندساسات بركانية كالنمط الاندسيتى والريولينى التى وجدت طريقها نحو السطح اثناء تعرض المنطقة لفعل حركات تكتونية سواء منها الرأسية أو الأفقية ، فانفجعت الى أعلى من خلال الفوالق والفواصل التى صاحبت تلك الحركات .

وتنتشر هذه الأنماط فى جزيرتى حالول وشراعوه ، وتظهر على شكل جروف صخرية *cliffs* تغلف جزيرة حالول ، كما ان رواسب البريشيا *Breccia* والمتبخرات *evaporites* تملأ الفوالق والفواصل التى تتميز بها كذلك جزيرة شراعوه ، وان الصخور الكربونية التى تنتشر فى شمال شرق الجزيرة الأخيرة ، تضم بين طبقاتها مقدا حديدية تتمثل فى الهيماتيت *Hematite* ومن المحتمل أن لهذه العنصر المعدنية علاقة بالقواطع الـرابيولينية وبعمليات الترسيب الناشئة عن محاليل مائية .

Tertiary Rocks

(١) صخور الزمن الثالث :

تتألف صخور الزمن الثالث من أنواع متباينة يمكن تلخيصها فيما يأتى :

١ — صخور الحجر الجيرى والدولوميت التابع لتكوين الرس

limestone and dolomite of Rus formation

يتضح من خلال تحليل أراضى شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها التى تغطيها مثل هذه الصخور الرسوبية التى تنتشر على رقعة يمكن تتبعها من شمال قطر ، حيث تبلغ أقصى امتداد لها ، حتى خط عرض ٥٢° ٢٥' شمالا ، خاصة الى الشمال قليلا من قرية الكعبان والى الشرق من الطريق الرئيسى الدوحة — الشمال وتغطى هذه التكوينات منطقة حوضية تمتد على شكل شريط صخرى ضيق بالقرب من الفويرية ، تختلط الى الجنوب الشرقى منها برواسب المنخفضات الطينية *Mud* والسلطية *Silt* . (القطعاع التضاريسى والجيولوجى القسم الشمالى رقم (١ — ٣) .

(٢) على عبد الوهاب شاهين « مقالات فى الجيومورفولوجيا » ، الاسكندرية . مكتبة الاسكندرية — ١٩٧٠ — ص ٢٤ .

ويمكن التعرف على بعض البقع الجيرية والدولوماتية فيما بين سمسمة Simsima والخور Al Khor شمال شرق قطر كما تشكل حزاما يكتنف مدينة الذخيرة ، وتشرف صخور الأيوسين الأسفل على خليج الخور من جانبه الجنوبي ، أضف الى ذلك ، فان هذا النوع من الصخور يشكل الغالبية العظمى من القطاع الشمالى لقبة قطر الرئيسية ، اذ يمتد هذا القطاع من السفلى شمالا حتى عرض الخريطات جنوبا ويضم آبار الرشيدية والذبيبة ، ثم تختفى تكوينات الرس تحت رواسب الدمام الأعلى حتى عرض Arus لتظهر ثانية الى القرب من طريق الدوحة — الشمالى ، اذ تتميز باتساعها فى الوسط وضيقها فى الجنوب الغربى ، وتعتبر أكبر منطقة تنتشر فيها صخور الرس ، ويضم الجزء الجنوبى من هذا القطاع آبار أبو تيلة وأبو حصية والمزروعة والخريب وأم القهاب .

وتكمن أهمية هذه الصخور فى كونها مسئولة عن تجمع المياه فى خزانات جوفية ، بعثت الحياة فى تلك المنطقة خاصة وفى شبه الجزيرة بصفة عامة (القطاع التضاريسى والجيولوجى القسم الأوسط ١ — ٤) .

يتفاوت سمك هذه الصخور ما بين ٤٢ — ٤٤ مترا فى شمال قطر. ويعزى ذلك الى تاثر سمك الطبقات الصخرية بقبة سمسمة ، وبين ٢٨ مترا فى منطقة العطشورية التى تمثل موقعاً تحديداً حاداً. Sharp Anticline Position فى القوس القطرى وتزداد الطبقات الصخرية سمكا الى القرب من مدينة الدوحة اذ تصل الى ٨٠ مترا ، حيث تشاهد مختلطة بطبقات جبسية ، فضلا عن ذلك فان سمكها فى منطقة الشاطئ الخارجى المتمثلة فى العد الشرقى Idd-el Shargi يزداد ليبلغ أكثر من ١١٢ مترا (٣) ويرجع ذلك الى ان المنطقة الأخيرة استمرت تستقبل رواسب الأيوسين الأسفل حتى وقت متأخر ، الأمر الذى ساعد على زيادة سمكها ، علاوة على عدم تعرضها لفعل عوامل التعرية بسبب موقعها تحت مستوى سطح البحر ، وبالمقابل فان المناطق السابقة قد تعرضت بمجرد انحسار مياه البحر عنها لفصل عوامل التعرية مما اثر على سمك طبقاتها .

وعلى طول الساحل الغربى لشبه جزيرة قطر ، فيمكن تمييز منطقتين رئيسيتين تمتد المنطقة الأولى من عوينات على فى الشمال حتى الفحيحل فى الجنوب وتلاحظ صخور الحجر الجيرى والدولومايت على طول محور هذه المنطقة ، يفصلها عن الشاطئ شريط ضيق من تكوينات الرمال الكلية التى ارسبت فى مياه بحرية ضحلة خلال الزمن الرابع . ويبدو ان تكوينات الرس التى تشكل جزءا من حدة دخان تضيق فى الشمال وتتسع فى الجنوب وخاصة حول مدينة دخان ، ولهذه الصخور علاقة وثيقة بآبار البترول حيث تحتضن مكائته الرئيسية . فهى التى ساعدت على نهضة قطر الحديثة ، وساهمت بشكل واضح فى التطور الاقتصادى والتحول الاجتماعى .

والى الجنوب من خط عرض الفحيحل تبدأ المنطقة الثانية التى تغطيها تكوينات الايوسين الأسفل ، وتمتد هذه الصخور على شكل لسان ضيق يأخذ فى الاتساع نحو الجنوب الشرقى تغلفه تكوينات من شرائح الطين وصخور من الحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام الأعلى . وفى أقصى الجنوب تشاهد تكوينات الرس فى منطقة عقلة المناصير وحزم سود انثيل وجوب السلامة حيث تختلط برواسب الرمال والسبخان ، وبعض تكوينات الدمام الأسفل .

٢ — الطفل والحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام :

Shales, limestone and dolomite of Dammam formation

تنقسم تكوينات الدمام الى قسمين متمايزين هما :

(١) الطفل والحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام الأسفل :

Shales, limestone and dolomite of lower Dammam

وتشتمل على الأنواع الثانوية الآتية :

١ — الصخور الجيرية المتمثلة فى منطقة دخان .

٢ — الطفلسل

٣ — الصخور الجيرية المتمثلة فى منطقة الفحيحل

(ب) الحجر الجيري والدولوميت لتكوين الدمام الأعلى :

Limestone and dolomite of upper Dammam

ويضم هذا القسم الأنواع التالية :

١ — الحجر الجيري الدولوميتي المحتوى على الطين الجيري المارل (عضو ابروق)

٢ — الدولوميت والحجر الجيري عضو (سمسه)

لقد تم تقسيم تكوينات الدمام التي ترسبت أثناء عصر الأيوسين الأسفل والوسط على التوالي الى عدد من الأقسام والأنواع بناء على أسس ليثولوجية Lithology (نوعية الصخور) وباليوتولوجية (أنواع الحفريات) . ويبدو واضحا أن تكوينات الدمام الأسفل تحتوى على شرائح من الطين الذى يوحى وجودها الى أن عمليات الارساب التى أدت الى تكوينها لم تكن عمليات مستمرة ، بل كانت تتخللها فترات تتوقف أثناءها عمليات الارساب البحرى . بالإضافة الى تكوينات من الحجر الجيري والدولوميت ، فى حين أن القسم الثانى الذى يخلو من تكوينات الطفل يشتمل على تكوينات الطين الجيري Marl وهذا من شأنه أن يعكس خصائص معينة لكل نوع من الصخور انضحت طبيعتها فى مدى تأثرها بعوامل التعرية من جهة ، ومدى تفسيرها للظواهرات الجيومورفولوجية من جهة ثانية ، ليس هذا فحسب بل ان هناك اختلافا واضحا بين أنواع القسم الواحد ، فبالرغم من التشابه بين حجر جير دخان ، وحجر جير فحيل ، الا أن الأول يتميز باحتوائه على بقايا حيوانات بحرية تتمثل فى الألبولينا ، بينما يشتمل الثانى على الفيلاتس .

وخلال تحليل خريطة قطر الجيولوجية يتبين أنه ليس ثمة وجود لتكوينات الدمام الأسفل التى تغلب عليها رواسب الطفل فى الجزء الشمالى لشبه جزيرة قطر وبصفة خاصة الى الشمال من خط عرض أبو تيلة ، وانها تتركز فى المنطقة الواقعة الى الشمال الغربى من مدينة الدوحة ، حيث تمتد على شكل شريط يغلف تكوينات الرس من جانبها الشرقى والجنوبى ، كما تبدأ فى الظهور على السطح من قرية الصنع باتجاه الجنوب حتى أم العبد ، لتختفى بعدها تحت تكوينات أحدث ، ثم تبرز من جديد بالقرب من مدينة أم صلال وذلك الى الغرب من طريق الدوحة — الشمال ، بالإضافة

الى انها تغطي مناطق صغيرة فى كل من الخيسة والخريطات والحسينية وتظهر صخور الدمام الأسفل علاوة على ما سبق ، على طول الساحل الغربى من رأس عوينات على ، حيث تحاذى الجانب الشرقى لتكوينات الرس ، وتستمر بشكل منقطع ، حتى تأخذ فى الوضوح عند القلعة Al-Kulaiah وترتفع على شكل اكبات جيرية Hillocks الى الشرق من الكرعانة وام باب والجبيجب Al-Jubaigib وتمثلها احجار الفحيل الجيرية المختلطة ببقايا حيوانات بحرية من الفيلاتس أمصدق تمثيل وتتميز صخورها باللون الأبيض البلورى ، كما انها على درجة عالية من الصلابة ، مما ساعد على مقاومتها لفعل عوامل التعرية ، ومن وجهة النظر الجيولوجية ، فان تكوينات الفحيل الجيرية تماثل نظيرتها تكوينات سمسمة الجيرية ، حيث يتسم كليهما بشفافية صخوره ، وكثرة شظاياها واحتوائهما على الفيلاتس . وفى جنوب قطر ، توجد صخور الدمام الأسفل متناثرة وخاصة الى الغرب من خور العديد ، وكالعادة فانها تشاهد مختلطة برواسب السبخ والتكوينات الرملية الحديثة .

اما صخور الحجر الجيرى والدولومايت المخطط بالمارل والتابع لتكوينات الدمام الأعلى Edms فانها تمثل نموذجا آخر لنوع الصخور التى تغطي سطح قطر ، اذ تكاد لا تخلو منطقة فى شبه الجزيرة من تكويناتها باستثناء المناطق سالفة الذكر والتى سيرد ذكرها بعد قليل .

٣ — صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدمام

Limestone and clay of Dam Sub formation

تنقسم هذه التكوينات الى قسمين ثانويين هما :

(١) صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدمام الأسفل MdI

تشكل هذه الصخور علاوة على الجير والصلصال من بقايا حيوانات بحرية مرجانية وفورامينيفرا ، وقد تعرضت هذه التكوينات لفعل عوامل التعرية حتى أصبحت تمثل رصيفا تحتيا Erosional platform وتغطي هذه الصخور التى برزت الى الوجود فى الميوسين الأسفل الجزء الجنوبى الغربى من شبه جزيرة قطر ، اذ تمثل القاعدة التى ترتكز عليها النلال الصخرية فى ذلك الموضع . وان وجود هذه الصخور ضمن التربة المتفرة لزراع خليج سلوى القديم ، حافظ عليها من فعل عمليات النحت ومما أبقي

على توأجدها ، نظرا لتغطيتها برواسب أحدث عمرا ، ومن الصعوبة بمكان التعرف على صخور الدام الأسفل الى الشمال من طريق الدوحة — أم باب، الا انها توجد متناثرة الى الشرق من قرين البلبول (شمال شرق الكرعانه) كما تختلط مع تكوينات الدام الأعلى Md2 في منطقة الخرازة وطوار الحريتي وطمس أم جره (القطاع التضاريسى والجيولوجى للقسم الجنوبى رقم (١ — ٥) .

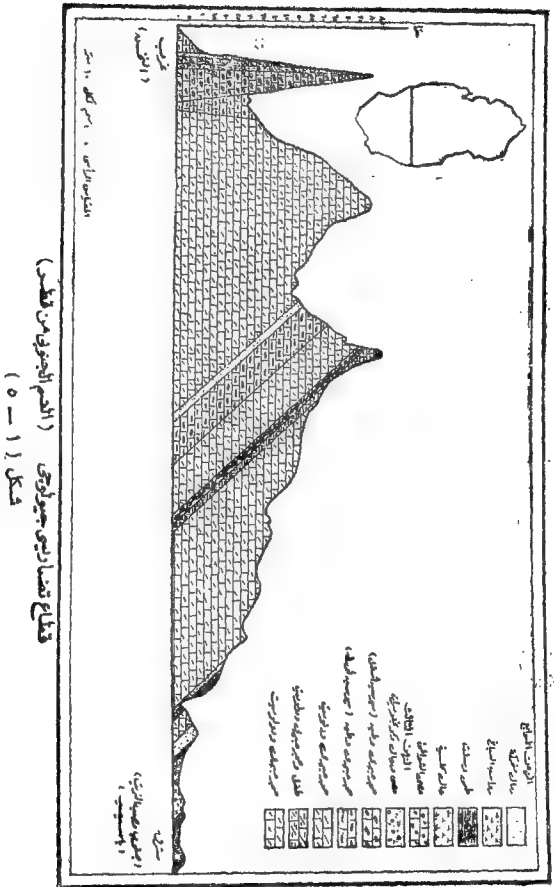
وتتفاوت صخور الدام الأسفل فيما بينها تفاوتا مبينا ، اذ تؤكد التحليلات الليثولوجية (٤) . ان مكونات الصلصال والكربون تختلف نسبتهما في تكوينات الدام الأسفل فاذا ما ارتفعت نسبة الصلصال المكون لهذه الصخور يغلب في هذه الحالة على الحجر الجيرى الصلصالى اللون الأخضر أو الأحمر ، وعندما تنخفض نسبة الصلصال يتميز حينئذ بنعومة ملمسه وبلونه الأبيض .

(ب) صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدام الأعلى :

Limestone and clay of upper Dam formation

تختلط تكوينات الدام الأعلى ببقايا حيوانات شاطئية Lagoonal Fauna مع وجود طبقات رقيقة من رواسب الجبس Gypsum والحصى ذو الأصل القارى Gravels of Continental origin وتنتشر هذه الصخور قرب مناطق قرين والبلبول والخرازة وطوار الحريثى ويمكن ملاحظتها في الجزء الجنوبى الغربى الى الشرق من غار البريد ومركز أبو سمرة ، كما انها تمتد من وادى الهوله في الشمال ، على شكل شريط ضيق ، يتسع كلما تقدمنا نحو الجنوب حتى الطرف الشمالى لقرن أبو وائل Qarn Abu Wael في الجنوب ، اذ تكتنفها في هذا الموقع فرشات من الرمال تبدو على شكل خيوط أرسبت في الزمن الرابع .

(٤) عبد الله صلات وآخرون . المرجع السابق . ص ١٢ .



٤ — صخور الحجر الرملى والحصاء والخرسان الطبيعى لتكوين
الهفوف
Sandstones, pebbles and Conglomerates of Hofuf formation

يمكن القول أن الغالبية العظمى لهذه الصخور ما هي الا حصيلة مترتبة على فعل عوامل النحت ، ونتيجة لأثر التباين الكبير فى درجات الحرارة بين الصيف والشتاء ، وبين النهار والليل ، وتمثل هذه الصخور فى النصف الجنوبى لشبه الجزيرة وذلك الى الشرق من طريق الدوحة سلوى ، حيث تشاهد فى حزم طوار بشكل واضح تحيطها تكوينات الدام الأسفل . اضافة الى منطقة طوار الحرارة وطوار الحريش ، وانها لم تصل فى انتشارها الى ابعد من قلعة على بن سعيد .

واذا ما انتقلنا الى الساحل الغربى شمال المنطقة المذكورة وعلى وجه التحديد شمال غرب برا الحورية Bir Al-Horiah فانه يمكن مشاهدة تكوينات الهفوف فى حزم الوصيل وطمس الكرانة ، كما نلاحظها تشكل قطاعا يمتد من خط عرض القلعة حتى منطقة النجش Al-Nagsh التى تقع الى الشمال قليلا من طريق الدوحة — سلوى ، وفيما عدا هذه المواقع فان صخور تكوينات الهفوف ليس لها وجود فى أنحاء شبه جزيرة قطر .

(ب) صخور الزمن الرابع Quaternary Rocks :

تشكل صخور الفترة الرباعية ، غطاء صخريا سميكاً يمتد فوق رقعة واسعة من سطح قطر ، ويبدو أن هذه الصخور تتكون من ارسابات مثبينة من حيث نوعية الصخور وخصائصها وتوزعها المكاني ، لذا كان من الأفضل تصنيفها الى الأنواع الآتية :

اولا — الرواسب الشاطئية Marine Deposits :

١ — الحجر الجيرى الكونجلومراتى والبويضى الكاذب
pseudoolitic and conglomeratic lime stone (Q 1)

٢ — حصى المدرجات البحرية الشاطئية
Beach Gravels of Marine terraces (Q b g)

٣ — الرمال الكلسية الشاطئية
Marine calcareous sands (Q M S)

ثانياً — الرواسب القارية : Continental Deposits

١ — الصخور الحصى
Gravel Rocks (Q G)

٢ — رواسب المنخفضات الطينية والسلتية
Depression Mud and Silt Deposits (QSM)

ثالثاً — رواسب بحرية خضعت لتطورات قارية

Marine deposits subjected to continental evolution

١ — رواسب السبخان
Sebakh Deposits (QS)

٢ — رواسب الرمال الهوائية
Eolian Sand Deposits (Qes)

وعنيا إلى دراسة تفصيلية لهذه الرواسب :

أولاً — الرواسب الشاطئية Marine Deposits

وهي رواسب بحرية الأصل تمتد على طول الساحل القطرى وتنقسم إلى الأنواع الصخرية التالية :

١ — صخور الحجر الجيرى الكونجلومراتى (الخرسان الطبيعى)
والبويضى الكائتب

وترجع فى أصلها إلى أنها رواسب شاطئية لفظها البحر البليستوسينى فتجمعت على طول الساحل فيما بين مستوى المد والجزر ، وتتركب هذه الرواسب من مفتتات صخرية ذات أحجام مختلفة ، التحمت ببعضها بواسطة مواد لاحمة سواء كانت كلسية أو صلصالية أو سليكية أو أكاسيد حديدية ، فتحولت بالتالى إلى كتل صخرية متماسكة ومستديرة وتتباين أحجام المواد التى تدخل فى تركيبها ، حيث تتسدرج من الرمال الخشنة Coarse إلى الحصباء Gravel بالحصى Pebbles كما تشتمل على الجلاميسد

الصخرية Boulders التى يعتقد بأنها تكوينات منقولة من المناطق الجاورة .

وتمثل هذه التكوينات الاطار الخارجى القديم لخط الساحل بحيث تتمشى مع الشواطىء البحرية القديمة ، التى تلاحظ وبشكل واضح فى منطقة جبل فويرط والجساسة فى شمال شرق قطر ، وفى الوكرة جنوب الدوحة ، كما تمتد على شكل شريط ساحلى من راس قرطاس على الساحل الشرقى حتى الطرف الشمالى لخور الفخيرة يفصلها عن الساحل رواسب من الرمال والسبخ حديثة النشأة ، والى الجنوب من الطعنين تمتد صخور الحجر الجيرى الكونجولومراتى والبويضى الكاذب بصورة متقطعة حتى واد البنات ، ويوضح وجود مثل هذه الارسابات عند مصبات الأودية Wadi Mouth فيها بين الدوحة والخور ، على انطباع النظام النهري فى مراحل مبكرة من الفترة المطيرة ، فوق ارسابات الحجر الجيرى الأقدم .

والى الجنوب من امسيعيد على طول القطاع الجنوبى الشرقى لساحل قطر ، تظهر الصخور الشاطئية بعيدة عن خط الساحل **Coastline** حيث تفصلها منطقة نجيلان قطر التى تتألف من ارسابات حديثة ، ويدل ذلك على أن تلك الصخور تعود فى أصلها الى ارسابات بحرية كانت سابقة لعملية ملء منطقة النجيلان برواسب من الرمال الكلسية والسبخ والارسابات الهوائية ، وهذا ما يؤكد أن خط الساحل القطرى قد تطور خلال العصور الجيولوجية القديمة . حيث تكونت نتيجة لذلك عدة مدرجات بحرية **Marine terraces** ما زالت فى مرحلة النضج .

٢ - حصى المدرجات البحرية الشاطئية Qbg :

وتتكون من المواد التى نحتتها الأمواج من جروف الشاطئ القديم ، وتمثل فى الكوارتز والرمال الخشننة والحجر الجيرى ، بحيث تسزداد خشونة كلما اتجهنا نحو جروف الحافة حتى أنها قد تتكون عند قاعدة هذه الجروف من الأحجار أو الحصى ذو الأحجام الكبيرة وتتميز بكونها ملساء ، بسبب عمليات الصقل التى تتعرض لها أثناء تقدم الموج وتهترقه وتوحد منتشرة على طول الجروف الشاطئية بحيث يقل ارتفاعها عن (١٠) أمتار ولا يزيد سمك رواسبها بأى حال من الأحوال على (٣) أمتار ، وربما يقل

من ار متر(٥) ويمكن تتبع هذه التكوينات على الساحل الغربي لشبه الجزيرة بالقرب من غار البريد علاوة على منطقة النخس ، والجزء الجنوبي من وادي الهولة . وتتميز هذه الصخور بوجود عناصر الكوارتز التي عملت كمادة لاحمة لها ، في حين يغلب على هذا النوع من الرواسب - التي تنتشر على الساحل الشرقي الى الشمال من وادي البنات وشرق الخيسه - التكوينات الكلسية .

٣ - الرمال الكلسية البحرية QMCS :

تتكون هذه الارسابات من رمال منتظمة بشكل عام ، وهي في الغالب رمال دقيقة ناعمة ، تحتوي على عناصر متراكمة من الاحجار الكلسية المستديرة وبقايا حيوانات صدفية وفورامينيفرا ، علاوة على ذرات من الكوارتز . واذا ما تعمقنا باتجاه الطبقات الحاملة للمياه فان هذه التكوينات يغلب عليها عناصر ملحية وسلفات ، وتصبح تدريجيا متماثلة مع رواسب السبخ . ويتراوح سمك الرمال الجيرية ما بين ٥ - ٦ أمتار وذلك الى الجنوب من مدينة الدوحة(٦) .

ويمكن القول ان هذه الرواسب تمتد ابتداء من رأس ركن في أقصى الطرف الشمالي لشبه جزيرة قطر حتى خور العديد في أقصى الجنوب وتغطي شريطا ساحليا ضيقا ، وتختلط برواسب السبخ تارة ورواسب الحجر الجيري الكونجلوميراتي تارة أخرى ، كما يرتبط وجودها في منطقة سودايتل بظاهرة طغيان مياه البحر التي حالت دون اتصال قطر بالجزيرة العربية .

أما فيما يتعلق بالساحل الغربي ، فان الرمال الكلسية ورواسب السبخ تتناوب المواتع ابتداء من قاعدة خليج سلوى باتجاه الشمال حتى خليه زكريت ، ثم تظهر على طول سواحل دوحة الحسين ، ويبدو أن هذه الرواسب قد عملت على اتصال إحدى الكتل الصخرية التي تقع فيما بين نقيه ورأس أم حيش بأراضي قطر ، وقد تم ذلك بمعد أن انحسرت مياه

(5) Cavilier, op. cit., p. 24

(6) Ibid., p. 24

البحر البليستوسينى عن تلك المنطقة مخلفة وراءها رواسب من الصبائح والرمال الكلسية وتستمر هذه التكوينات فى تغطية المناطق الساحلية باتجاه الشمال (حيث تشكل بعض الرؤوس البحرية منها رأس العريشى) حتى أبا الظارف ، حيث تختنى لتظهر ثانية بالقرب من الرويس .

ثانياً - الرواسب القارية Continental Deposits

تختلف عن سابقتها فى أنها رواسب نشأت بفعل عوامل التعرية الهوائية والتحلل الكيماوى chemical weathering وتضم الأنواع الآتية :

١ - الرواسب الحصوية Qg :

تتكون هذه الرواسب من ركام السفوح Screens وتوجد متجمعة عند حضيض التلال الميوسينية ، وقد تشكلت على اثر عمليات النحت التى ساهمت فى تفكك تكوينات الهفوف . وتغطى الرواسب الحصوية المنطقة الممتدة من جزر البيضاء شمالا حتى طريق الخبيب - الخرار ، حيث تشاهد مختلطة بتكوينات الدام الأعلى ، كما تلاحظ منتشرة فى منطقة طوار الخرار ، والمنطقة الواقعة الى الغرب من المشاش جنوب وادى ذياب .

٢ - الرواسب الطينية والسلتية QSM :

وترجع فى أصلها الى أنها رواسب دقيقة ذات ملمس ناعم ، الغت بها السيول المائية فى المناطق الحوضية والمنخفضات ، ثم تماسكت ذراتها بعد أن تعرضت لعملية تجفيف أدت الى فقدانها لكل ما تحمله من مياه ، وتركزت المنخفضات التى تفرش أرضيتها هذه الرواسب فى النصف الشمالى فضلا عن بعضها القليل والمتناثر فى النصف الجنوبى وهذه المنخفضات هى أهم المواقع التى استقبلت رواسب الطين والسلت ، الأمر الذى يقودنا الى اعتبارها المناطق الزراعية الهامة فى قطر . وبصفة عامة فان توزيع هذه الرواسب يرتبط ارتباطا وثيقا بالموقع الجغرافى للمنخفضات أكثر من ارتباطه بنوعية هذه المنخفضات ويبدو أن رواسب الطين والسلت تغطى بعض المناطق الحوضية فى الجزء الشرقى من الكرانة ومنطقة القصيرة

Al-Quseirah التى تشكل ثنية مقعرة ومنطقة سودانيل وتختلط فى هذه المواقع برواسب الرمال الهوائية .

ثالثا - الرواسب البحرية الخاضعة للتطورات القارية [Marine deposits subjected to Continental evolution]

وهى رواسب بحرية تخلفت بعد عملية انحسار المياه عن اليابس القطرى المجاور للبحر آنذاك ، ثم طرات عليها تغيرات ميكانيكية وكيمائية ، نتيجة لتعرضها لافعل عوامل النحت والتعرية ، فتشكلت على اثرها الانواع الآتية :

١ - رواسب السبخاخ Qsb :

تتكون هذه الرواسب أساسا من رمال جيرية بحرية دقيقة الحبيبات ، تحتوى على أنواع عديدة من الحفريات البحرية بالاضافة الى الرمال الجيرية التى سفتها الرياح من تكوينات مجموعة الحسا والهفوف وأرسبتها فى مناطق السبخاخ . علاوة على أن الرواسب الجيرية التى تحتوى على نسبة كبيرة من الكلسيت Calcite والاراجونيت Aragonite تتحول على اثر تبخر المياه الى صخور من الدولومايت والجبس ، كما تشتمل على صخور المتبخرات التى تتألف فى الصخر المالح Halite والانهرايت .

وتتجمع رواسب السبخاخ على طول المناطق الساحلية الشرقية ، حيث تصل فى امتدادها الى منطقة النجيان الواقعة جنوب امسيعد ، كما تنتشر فى المناطق الداخلية وخاصة الى الشرق من حبة دخان ، وهى بهذا تعتبر جزءا من مقعر زكريت وينطبق ذلك على سبخة دخان ، فضلا من ذلك فان رواسب السبخاخ توجد فى الجنوب حيث سبخة سودانيل وتشكل منطقة السبخاخ قطاعا عرضيا يمتد من خور العديد فى الشرق حتى خليج سلوى فى الغرب ، وهى مناطق كانت حتى العصر الجيولوجى الحديث تتعرض لغزو المياه التى تنشأ عن حركة المد العالم .

٢ - الرمال الهوائية Qes :

تشكل التكوينات الرملية قسما كبيرا من شبه جزيرة قطر وبصفة خاصة نصفها الجنوبي اضافة الى نها تتمثل على طول الساحل فى الجزء

الشمالي الشرقي من قطر ، وقد انتظمت على هيئة نطاقات طولية الشكل تمتد في اتجاه عام من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ويعكس ذلك اتجاه الرياح التي تهب على البلاد من الشمال الغربي . وعلى هذا يمكن ان نميز بين نطاقين :

(أ) النطاق الجنوبي The Southern Belt :

ويشتمل على فرشات رملية تمتد من منطقة العريق حتى روضة الفرس في الجنوب الغربي وتبدو على شكل خيوط ، فضلا عن الكثبان الرملية التي تحتل الربع الجنوبي الشرقي وتتخذ اشكالا متباينة (سيتضح ذلك عند دراستنا لطبوغرافية قطر) ويعتبر هذا النطاق امتدادا طبيعيا لرمال الربع الخالي ، وخاصة قبل تكوين خليج سلوى .

(ب) النطاق الشمالي الشرقي :

يمتد هذا النطاق على طول الساحل الشمالي الشرقي من فويرط شمالا حتى مدينة الخور جنوبا ويتضح ان رمال هذا النطاق مفككة ممساك يسهم في تعرضها لعمليات النقل بواسطة الرياح ، وتظهر رواسب الرمال المسفاه على الساحل مكونة لكل من رأس لفان Ras Laffan ورأس أم صاع Ras Umm Sa ورأس أبو طعام Ras Abu Ta'am وتتكون الرمال الهوائية من رواسب الجير السليكي المستديرة الشكل ، علاوة على احتوائها على ذرات من الكوارتز ويدل وجودها على أن الرمال ذات الأصل البحري قد اختلطت بالرمال التي شكلتها الرياح بالرغرف العربي ، كما أن لها ارتباطا مكانيا بالعوامل التكتونية التي شكلت كلا من سلسلة جبال زاجوروس وعمان ، ورسمت الصورة التضاريسية لبلدان حوض الخليج العربي .

ثانيا - الحركات التكتونية واثرها The Tectonic Movements :

تقع قطر في موقع يخضعها لتأثير جملة عوامل ، اشتركت في ابراز بنيتها Structure (خريطة البنية رقم ١١ - ٦) بقدر ما اشتركت في صنع الظواهر التضاريسية التي يتميز بها سطحها ، وتتمثل هذه العوامل في حركات راسية رافعة uplift Movements وحركات أفقية ضاغطة

piercement Movement تشكلت على أثرها ظاهرات جيولوجية متباينة
لأنتخرج عن كونها تراكيب حركية منها ، الطيات المحدبة **Anticlines** والطيات
المقعرة **Synclines** وتراكيب ترسيبية تنحصر فى ظاهرة عدم التوافق
unconformity وتتميز هذه التراكيب بكثرة ما تحويه صخورها من
الفواصل **Joints** والشقوق **Fractures** والصدوع (الفوالق) **Faults**
وسيتضح ذلك من خلال دراستنا لاهم هذه التراكيب .

١ — الطيات المحدبة :

بدأت الرواسب التى تراكمت خلال الزمنين الجيولوجيين الأول
والثانى فى التقلص والاندكاش منذ نهاية العصر الكريتاسى ، عندما تأثرت
قطر وشرق الجزيرة العربية بالحركات التكوينية التى كان لها الفضل الأكبر
فى بناء سلاسل الجبال فى تركيا وإيران وعمان ، وبلغ هذا التقلص أقصى
مداه فى نهاية الزمن الجيولوجى الثالث (الحركة الابلية) (٧) لذا شهد
الزمن الثانى البداية الحقيقية لخلق كيان شبه جزيرة قطر ، فكانت الحركات
التكوينية من أهم مقومات التغير التى أدت الى إبراز هذا الكيان ، حيث
انضحت مميزاتة وخصائصه ، وما من شك فى أن قوة هذه الحركات قد
تباينت اثارها الأمر الذى يقودنا الى امكانية التمييز بين وحدتين جيولوجيتين
هما :

(١) قبة قطر الرئيسية **The Main Qatari Dome**

تبرز شبه جزيرة قطر على شكل قوس صخرى ، يمتد داخل مياه الخليج
العربى ، اذ يرتكز هذا الشكل الاهليجى **Elliptical-shaped**
على محور عام شمولى — جنوبى ، تغطى سطحه صخور رسوبية حديثة
النشأة ويبلغ سمكها فى المتوسط ٢٥٥ مترا (٨) . وتبدو طبقات الصخور
لأول وهلة أفقية ولكن حينما نتبع نجد انها تتقوس الى أعلى تقوسا هينا
فى هيئة قباب تميل خلالها الطبقات خارج هوامش القبة ، وقد اكتسحت
تكويناتها السطحية عوامل التعرية ، لهذا لا تبدو مظاهر التحدب فوق

(٧) محمد متولى ، المرجع السابق ، ص ٦٨ .

(٨) سليمان محمود سليمان . المرجع السابق . ص ٤ .

السطح الحالى مورفولوجيا واضحة المعالم ، الا ان اثار حركات الرفع لا تزال باقية فى الطبقات الصخرية السفلية ، وقد تم التعرف عليها من خلال التراكمات التى تضم مكامن البترول واحواض المياه الجوفية التى تتجمع فى تلك القباب .

وظاهرة القباب من اهم التراكمات الجيولوجية الحركية الشائعة الانتشار فى منطقة الخليج وخاصة على طول الساحل الشرقى لشبه الجزيرة العربية ، فهى لا تقتصر على قبة ، بل تشمل كلا من قبة البحرين والدمام ، والاحدى الواقعة فى أقصى الطرف الشمالى الغربى للخليج العربى . قبة قطر ما هى الا ثنية محدبة تحتل وسط شبه الجزيرة . والواقع ان هذه القبة قد بدأت ترتسم ملامحها كأساس بنيت عليه الصورة التضاريسية لقطر على اثر حركات تكتونية رافعة وضاغطة نشطت فى حدود العصر الكريتاسى ، ويدعم ذلك صفة تنابع الطبقات فى أعماق آبار البترول ، فقد سجلت هذه الحركات على تعرض رواسب تكوينات العرمة وجزءا من تكوينات أم الرضمة ، لفعل شديد من جانب عوامل التآكل والتعرية قبل ان تبدأ مرحلة ارساب تكوينات الزمن الثالث ، ويعنى ذلك وجود فترة جيولوجية انقطع أثناءها الترسيب (ليس من الضروري أن يكون البحر قد تراجع فى تلك الفترة لانه كما تدل الشواهد كان لا يزال يفسر بمياه تلك المناطق) مما ترتب عليه انطباع ظاهرة عدم التوافق بين تكوينات الزمن الثانى المتأخر وتكوينات الزمن الثالث ، ويؤكد ذلك ما تنفصنه تكوينات طبقة الشعيرة الحاملة للزيت على عمق ٨٠١ قدماء التى تشير الى حدوث اختلال فى الترسيب بين الزمنين الثانى والثالث .

وفى الأيوسين الأسفل كان طغيان البحر كبيرا ، مما ترتب عليه هبوط مساحات عظيمة من الأرض ، بحيث أصبحت تشكل قاع هذا البحر الذى تتميز بالعمق الشديد آنذاك ثم عادت الأراضي القطرية وأجزاء من الرغرف العربى الى الارتفاع على اثر حركة رفع اقليمية انحسرت معها مياه البحر الأيوسينى فى أدواره العليا ، ويعنى ذلك ان الأراضي القطرية قد انكمشت وتخلى عنها البحر الأيوسينى الأعلى ، وظلت كذلك خلال الأوليوجوسين ، ويعتقد انه ليس ثمة رواسب تنتمى لهذه الفترة التى تميزت فضلا عن ذلك بظاهرة وجود خطوط عدم الانتظام فى الطبقات الرسوبية بين تكوينات الأيوسين الأوسط والميوسين .

ومن المحتمل أن جزءاً من سطح قطر قد غمرتها مياه البحر الميوسيني^(٩) وينسحب هذا على قبة قطر الرئيسية التي كانت بعض مناطقها في ذلك الوقت عبارة عن أحواض ضحلة ومخاضات . فغطتها رواسب الدام الميوسينية التي استمرت في التشكل حتى أواخر هذا العصر . وتوحى صفاتها وخصائصها بأن عمليات أرسابها قد تمت ضمن بيئة بحرية ضحلة ، وما من شك في أن التقهقر البطيء للبحر الميوسيني الأعلى وانحسار الماء نتيجة لحركة رفع طفيفة أو بسبب تراكم الرواسب الميوسينية في الأحواض الداخلية على شكل طبقات (يستثنى من ذلك بعض الهوامش الساحلية وأجزاء من أراضي قطر الجنوبية) قد تسببت في حدوث تغيرات واضحة كان من نتائجها أن اتخذت قبة قطر الرئيسية شكلها النهائي ، وأضحت مظهراً تضاريسياً يشتمل على قباب ثانوية ذات امتداد مغاير لامتداد القبة الرئيسية فالى الشمال الشرقى من شبه الجزيرة تمتد قبة سمسمه التي ترتكز على محور عام من الشمال الى الجنوب الشرقى وتتكون من الحجر الجيري والدولوميت الذي يعود في نشأته الى الأيوسين الأوسط ، وينتسب لتكوينات الدمام الأعلى .

والى الجنوب الغربى من القبة الرئيسية تبرز قبة الكرانة Karanah Dome التي تمتد على محور شمالي غربى — جوى شرقى ، وتضم بين تكويناتها التي ترجع للأيوسين الأوسط صخوراً من الحجر الجيرى والدولوميت . فضلاً عن الطفل والحجر الجيرى المختلط بالطين الذى ينتهى لتكوينات الدام الأسفل الميوسينية .

وليس ثمة ما يشير الى أن هذه القبة تتضمن ظاهرات انكسارية أو عيبية واضحة المعالم ، قد تؤدي الى تفسيرات أكثر تعمقاً ، بعكس الحال في حدة دخان التي يمكن أن تفسر أسباب تغير محورها نتيجة لفعل فائق عظيم انتاب تكويناتها ، بالإضافة الى أن ثنية قطر التحدية تتميز ببساطة تركيبها ، وانحدارها التدريجى الذى لا يمكن تمييزه على أية حال ، ولا يعنى ذلك أن حدة قطر تخلو من الظاهرات العيبية ، فالعيوب ظاهرات جيولوجية

(٩) Cavilier, opp. cit., p. 32.

شائعة في جميع أنواع الصخور (١٠) إذ لا تقتصر على نوع دون الآخر ، وبناء عليه فانه من المحتمل وجود بعض الفوالق والشقوق بين تكويناتها الأمر الذي يفسر تجاوبها مع عمليات التسرب السريع لمياه الأمطار .

(ب) حـدبة دخان : Dukhan Anticline

الى الغرب من قبة قطر الرئيسية ، وبمحاذاة الساحل الغربى لشبه الجزيرة ، تمتد حـدبة دخان — ذات التراكيب المعقدة — من رأس عوينات على Ras uwainat Ali في الشمال حتى حدود قطر الجنوبية ، وتفصل بينها طية مقعرة Syncline تمتد من بيرزكريت شمالا حتى طمس الكرانة جنوبا Taas Al Karanah وتشتمل هذه الوحدة الجيولوجية على تراكيب تكوينية تكاد تنعكس صورتها في صفات التاريخ الجيولوجي الملىء بالأحداث التي عايشتها قطر ، فيضم القسم الشمالى من هذه الوحدة ، قبة دخان ، التي تمتد على محور شمالى — جنوبى وتتكون صخورها من الحجر الجيرى والدولومايت المتنى لتكوينات الرس Rus تليها الى الجنوب قبة فحبسل Fhaihil Dome التي تنحرف الى الجنوب الشرقى نتيجة نأثرها بالحركات التكوينية وتتميز عن سابقتها بأن الطبقات الصخرية تميل على طول جانبها الشرقى بحيث يصل هذا الميل الى ٤ درجات وتمتد قبة جليحة Jaleha Dome الى الجنوب الشرقى من قبة فحبسل ، بحيث تشكل القلب من حـدبة دخان ، وتتميز هذه الوحدة التركيبية بأنها تتكون من صخور طفالية وحجر جيرى مع صخور دولومايتية تحيط برواسب أقدم تعود لتكوينات الرس الأيوسينية ، وإلى جنوب الجنوب الشرقى تظهر قبتين محبتتين هما قلعة الدرب Qalat Al Darb وسودائيل Saudu Nathil ويمكننا مشاهدة تكوينات أحدث من تلك التي تشكل الطبقات السطحية للجزء الشمالى من حـدبة جبل دخان ، فنجد أن قبة قلعة الدرب تكسوها طبقات صخرية تتكون من الحجر الجيرى والطين (تكوينات الدام) وتستمر بصورة متقطعة حتى سودائيل التي تشكل من تكوينات سطحية أحدث

(١٠) جوده حسنين جوده وحسن سيد أبو العينين . سطح هذا الكوكب — دراسة لظواهره التضاريسية الكبرى . بيروت . ١٩٦٨ . ص ٢٨٦ .

ترجع فى نشأتها الى الزمن الرابع وتحتوى على رواسب السبخ والرمال الكلسية التى تكونت فى بحر ضحل ، ويضاف اليها تكوينات رملية نقلتها وشكلتها الرياح .

يبدو أن حلبة دخان تخلو من العيوب التى تتميز بها الصخور السطحية ، بيد أن مثل هذه الظواهرات الجيولوجية تتركز فى الأعماق ، حيث أشار هنسون عام ١٩٥١ (١٢) الى وجد فالق عظيم نتج عن حركة الطبقات الصخرية السفلية التى تشكلت بسبب ضغوط جانبية كما كانت حركة الالتواءات الالبية سببا فى تغيير اتجاه حلبة دخان وانحرافها نحو الجنوب الشرقى ، ويبدأ هذا الانحراف من نقطة تبعد ٤٠ كيلو مترا جنوب دخان .

٢ - الطيات المقعرة Synclines :

مما لا شك فيه أن درجة التواء الرواسب أمام الحركات التكتونية تتوقف الى حد كبير على نوعية الصخور ، ومدى قابليتها للطي ، ولهذا تتباين أنواع الطيات تبانيا واضحا حسب نوع التكوينات الجيولوجية التى تخضع لظاهرة الالتواء ، وقد تبين من دراسة الطيات المحلبة أنها تحصر بينها طيات مقعرة ، تقع فى الجزء الغربى من شبه جزيرة قطر ، أهمها طية زكريت المقعرة وتمتد هذه الطية على محور عام من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى . وتسمى موازية لحلبة دخان التى تحددها من الغرب ، بل وأكثر من ذلك فانهما تتقاسمان طرفا جيولوجيا يعرف بالطرف الأوسط Septum (١٣) .

وتتمثل كل مظاهر البساطة فى التركيب الجيولوجى لهذه الطية ، كما أن الطبقات الرسوبية تميل لأن تكون أحدث عمرا من حيث التساير الجيولوجى كلما تقدمنا على طول محورها من الجنوب باتجاه الشمال ،

(12) Hinson, F.R.S., «Observation on the Geological and Petroleum occurrences of Middle east», Third World petroleum Congr. The Hague, proceed, Section 1. 1951. p. 133

(١٣) محمد صفى السدين أبو العز . قشرة الأرض — دراسة جيومورفولوجية ، القاهرة . دار النهضة العربية ١٩٧٦ . ص ٣٦٨ .

ويمكن أن يتضح ذلك على ضوء دراستنا لخريطة قطر الجيولوجية التى تشير الى انتشار رواسب حديثة تتكون من الرمال ورواسب السبخاخ فى الجزء الشمالى من الطية وخاصة فى سبخة دخان التى تنخفض عن مستوى سطح البحر ما بين ١ — ٥ أمتار فى نصفها الشمالى بينما يتراوح انخفاضها فى الجزء الجنوبى ما بين ٢ — ٣ مترا تحت مستوى سطح البحر (١٤) ، أما القطاع الجنوبى لهذه الطية ، فيبدأ بالارتفاع الرتيب حتى يصل أقصى ارتفاع له ٢٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، حيث تغطيه رواسب اليوسين ، تتخللها فى كثير من الأحيان رواسب الدمام الأعلى .

يمكن القول أن طية زكريت المقعرة لا تقتصر فى شمولها على المنطقة اليابسة الممتدة من بير زكريت فى الشمال حتى طمس الكرماتة فى الجنوب بل يبدو أنها تشتمل على مناطق ما زالت تغمرها — حتى الوقت الحاضر — مياه البحر القديم، وتتمثل فى كل من خليج زكريت ودوحة حسين ودوحة فشاخ، وكان لهذا الوضع اثر على انفصال شبه جزيرة أبروق وأرخبيل جزر حوار عن شبه جزيرة قطر ، والتى تمثل جزءا فى نهايات الجناح الغربى لقبتها (١٥) الا أنه من المحتمل أن المنطقة التى تشكل قاعدة شبه جزيرة أبروق ، قد تأثرت بحركات الرفع الميوسينية ، مما نتج عنها انحسار مياه البحر عن جزء من مقعر زكريت والتمثل فى سبخة دخان وتحولها الى بحيرة داخلية ، ومن ثم الى منطقة أخذت تستقبل الارسابات الفيضية فى عصر البليستوسين من المرتفعات المجاورة ، وكان لهذه الارسابات اثر فى طمس كل ماله علاقة بالرواسب البحرية .

وقد اتاحت الحركات التكوينية التى أدت الى ارتفاع الرواسب المتراكمة فوق قاع البحر القديم فى منتصف الساحل الغربى لشبه جزيرة قطر ، والتمثلة فى حبة دخان ، الفرصة أمامها فى أن تمثل حدا جيولوجيا بين الطية المقعرة آتفة الذكر وطية سلوى المقعرة التى تمتد الى الغرب من حبة دخان . وقد تجمعت رواسب اليوسين فى مقعر سلوى الذى تأثر بالصفوط الجانبية ، فانثنى الى أسفل وبالتالي احتله المسطح المسائى

(١٤) دولة قطر . خريطة قطر الكنتورية . مقياس رسم ١ : ٢٥٠.٠٠٠ . النوحة ١٩٧٢ .

(١٥) عادل عبد السلام . المرجع السابق ، ص ٧٥ .

لخليج سلوى ، الذى فصل ساحل الاحساء عن شبه جزيرة قطر ، كما حال دون اتصال البحرين بكل من قطر والساحل الشرقى للجزيرة العربية .

وربما كان مقعر سلوى الذى يتركز على محور عام شمالي غربى جنوبى شرقى ، اكثر امتدادا مما هو عليه الآن ، وان ذراعاً منه قد توغلت جنوباً بحيث شملت منطقة السبخ الواقعة فى جنوب قطر ، كما ان مقعر خور العديد الذى يتجه محوره من الشمال الشرقى الى الجنوب الغربى قد ساهم مساهمة فعليه فى مراحل مبكرة بالاشتراك مع ذراع مقعر سلوى فى فصل شبه جزيرة قطر عن شبه الجزيرة العربية ، ومن المحتمل ان هذا الوضع قد استمر حتى وقت متأخر من الحقبة الرباعية ، عندما أخذ البحر فى الانحسار عن تلك المناطق مخلفاً وراءه رواسب كلسية وربما بحرية ، أو ربما ارتفعت عن مستوى سطح البحر على اثر حركات تكتونية رافعة مما أدى الى ربط الرسغ القطرى بكتلة الجزيرة العربية .

ثالثاً — نشأة الجزر القطرية :

تباينت الآراء حول نشأت الجزر القطرية التى تضم ثلاث مجموعات رئيسية وهى : مجموعة جزر الاسحاط ، ومجموعة جزر حالول وشراموه ، ومجموعة جزر العالية والسائيلية والبحرية .

١. — مجموعة جزر الاسحاط Las Hat Islets :

يبدو من دراسة الصخور التى تغطى سطح هذه الجزر او مجموعة جزر الاسحاط ذات الصخور الرسوبية الميوسينية ، عبارة عن تلال حصر emerged Hills وامتداد طبيعى نحو الشمال الشرقى لجبل العديد Djebel Al adeid وهذا يعنى انها استمرت مغمورة بمياه البحر حتى فترة متأخرة من الميوسين الأدنى ، مما أتاح الفرصة لاستقبال رواسب تنتمى لتكوينات الدام الأسفل ، وفى الميوسين الأوسط انتابت المنطقة حركات أرضية تشكل على اثرها جبل العديد وذراعه الممتد الى الشمال الشرقى والذى يكون مجموعة جزر الاسحاط (يمكن ان نطلق عليها الجزر الصخرية القارية) الا ان المنطقة المحصورة بين هذه الجزر والساحل القطرى المقابل ، قد هبطت أثناء تشكيل خور العديد (الذى يعتبر ضمن الطبقات المقعره) فحالت دون اتصال هذه الجزر ببقية اليابس القطرى .

(م ٤ — الجغرافيا الطبيعية)

٢ — مجموعة جزر خالول وشراعه :

وهذه المجموعة يطلق عليها تجاوزا الجزر الباليوزية (١٧) وهي تتركز على نواة من الصخور القديمة النارية والمتحولة ، تعرضت لعمل الحركات الأرضية الباطنية فينتج عنها العديد من الاندساسات البركانية Volcanic Intrusions التي تتكون من صخور متداخلة من الاندسيت Andesite ارتفعت على شكل كتل صخرية اندفاعية فتصلبت بحيث غدت اشد صلابة من الصخور الرسوبية المجاورة لها بالإضافة الى التداخلات الرابوليتية Rhyolitic intrusion التي ظهرت من خلال الصخور الكرونية ، اذ يمثل النمط الاول في جزيرة خالول في حين ينطبق النمط الثاني فوق سطح جزيرة شراعه .

ليس هذا محسب ، بل ان تكوينات هرمز التي تتمثل في هذه المجموعة قد قطعها بعض الفوالق Faults الصغيرة ذات الامتداد المحلي التي حدثت نتيجة لقوى الضغط الجانبي ، بالإضافة الى حدوث الفواصل Joints التي تشاهد في جميع أنواع الصخور ، غملاؤها كتل السدود الراسية Dikes التي ظهرت على السطح بعد ان اكتسحت عوامل التعرية ما يغطيها من تكوينات صخرية حديثة ، ثم اختلطت بصخور الخرسانة الموضعية البريشيا Breccia الناتجة عن تفتت الصخور .

وقد ذكر فيتافنزي ان مجموعة هذه الجزر عبارة عن كتل ملحية باطنية اندفعت الى اعلى فعملت على تحديب وتكسير الصخور السطحية والارسابات المتنوعة . دون أن تظهر على السطح (١٧) .

٣ — مجموعة جزر العالية والساقلية والبشرية وركن :

وهي اقرب الجزر الى الساحل القطري . وقد كان لشكل السطح في قاع الخليج المجاور لشواطئ قطر . والتيارات البحرية والرياح اثر في نشأت هذه المجموعة . التي تتكون صخورها من ارسابات رملية

(١٦) عبد الله صلات وآخرون ، المرجع السابق . ص ٢٤ .

(17) Vita Finzi C. «Late Quaternary Subsidence In : The Musoudam Expedition, scientific Results, Part 1
Geogr. Jour. p. 141,

وطينية وسلتية الى جانب المواد المرجانية والعضوية . (راجع الفصل الثاني) .

ومهما يكن في أمر فإن الصورة الجيولوجية التي يمكن مشاهدتها في الجزر القطرية قد جاءت حصيلة جملة من العوامل تضافرت فيما بينها فخلقت واتما جيولوجيا يختلف نوعا ما عما لمسناه أثناء دراستنا لشبه جزيرة قطر .

رابعا - التطورات الجيولوجية لدولة قطر :

لعل قطر من الدول التي شهدت تطورا جيولوجيا شأنها في ذلك شأن شبه الجزيرة العربية ، وبصفة خاصة جانبها الشرقي المعروف بالرغرف العربي *Arabian Shelf* ، ونعني بالتطور الجيولوجي دراسة التاريخ الجيولوجي لأراضي هذا الجزء من منطقة الخليج العربي ، من حيث النشأة والتكوين والتغيرات التي طرأت على التتابع الطباقى *Stratigraphic* هليلة العمر الجيولوجي لشبه جزيرة قطر .

ومهما يكن من أمر فإن تطور قطر الجيولوجي عبر تاريخها الطويل ، يمكن أن نقسمه الى قسمين متباينين ، يتضمن القسم الأول : التاريخ الجيولوجي القديم فيما قبل الزمن الجيولوجي الثالث ، على حين أن القسم الثاني - وهو أحدث نسبيا - يشمل الفترة التالية ، منذ الزمن الجيولوجي الثالث ، والحد الفاصل بين القسمين واضح . لأن التاريخ الجيولوجي للقسم الأول ونيق الصلة بعوامل موضوعية ، اشتركت في صنع البنية والتركيب ، بينما التاريخ الجيولوجي بالنسبة للقسم الثاني فقد اتصل اتصالا مباشرا أو غير مباشر بعوامل وحركات اشتركت في صنع التراكيب القبابية الإقليمية .

وما من شك في أن النتائج التي يمكن أن نشاهدها من التاريخ الجيولوجي القديم ، إنما كانت تشهد تغيرات في مناسيب البحر طغيانا وانحسارا ، وتراكم تكوينات رسوبية أثناء الزمنين الأول والثاني ، وذلك كله لا يفسر ولا يعطى نتائج ايجابية بشأن الصورة التضاريسية لقطر خاصة ومنطقة حوض الخليج العربي عامة . ويعنى ذلك أن النتائج الحقيقية هي التي تخضبت عنها أحداث القسم الثاني ، وربما كان النصف الثاني

من الزمن الثانى ، هو الذى شهد البداية الفعلية لكل ما يتصل بخلق
الواقع الذى يرتكز عليه الكيان المادى لشبه جزيرة قطر ، والصورة
التضاريسية التى تشكل ظاهرها .

القسم الاول من تاريخ قطر الجيولوجى :

١ — الزمن الاركى The Archean (ما قبل الكمبرى : (Pre-Cambrian)

تعتبر قطر فى الأصل ، جزءا من الدرع العربى Arabian Shield
الذى يؤلف منطقة ثابتة من كتلة الجزيرة العربية ، الا ان الدرع العربى
الذى يتكون من الصخور النارية خضع اثناء الزمن الاركى لتغيرات عديدة
ادت الى هبوطه وتراكم الرواسب فوقه ، وحدثت انكسارات فى صخوره
الصلبة ، ثم تسوية سطحه planation بفعل عوامل التحت والتعرية
وتحواله الى منطقة شبه مستوية فكان ان مالت ارضه نحو الشرق (١٨) الى
باتجاه الجزء الذى يشكل الرفرف العربى بقسميه الثابت والمنحرك
(خريطة الدرع والرفرف العربى (٧) (١ - ٧) مما ادى الى طغيان مياه بحر
Tethys sea على شبه جزيرة قطر والرفرف العربى ، فترسبت
غطاءات سميقة من الرواسب البحرية طمست معالم الصخور القارية
القاعدية (١٩) لذا لم تشكل هذه الصخور القاعدية أهمية لشبه جزيرة قطر
كما هو الحال على الساحل الغربى لشبه الجزيرة العربية .

٢ — الزمن الجيولوجى الاول :

تتكون أقدم الصخور فى قطر من وحلتين من التكوينات الجيولوجية
ترجع الوحدة الاولى الى النصف الاول من الزمن الجيولوجى الاول ، اما
الوحدة الثانية فتعود للنصف الثانى اذ يشمل النصف الاول عصور الكمبرى
والأوردوفيش والسيلورى . فى حين يضم النصف الثانى كلا من الديفونى
والكربونى والبرسى .

(١٨) محمد متولى ، حوض الخليج العربى ، القاهرة . مكتبة الانجلو
المصرية ، ١٩٧٠ . ص ٧٠ .

(١٩) عبد الرحمن الشريف « منطقة عنيزة : دراسة اقليمية »
القاهرة . مطبعة النهضة العربية . ١٩٦٩ . ص ٣٢ .



الدلتا والفرات العبري

شكل (٧-١)

(أ) عصور الكمبرى والأوردوفيش والسيلورى :

بقيت قطر والحفرة الحوضية التى تشتمل الرفرف العربى جزءا من قاع البحر القديم حيث غطى بمياهه معظم تلك الحفرة ، فقد ترسبت من جراء هذا الطغيان رواسب قارية من الدرغ العربى ، كما تكونت الشعاب المرجانية ، وظهرت بعض الحيوانات الحارية ولم تتضمن الدراسات الجيولوجية التى تم الحصول عليها أية اشارة لتكوينات هذه العصور باستثناء تلك الرواسب القديمة التى تمثل فى تكوينات هرمز Hormuz Formation فقد عثر عليها فى كل من جزيرتى حالول Halul Island وشراعه Shra Auh ويرجمها كافيلىه ، (كما هو الحال فى ايران والجزيرة العربية) الى أنها تكوينات بركانية تعود فى عمرها الجيولوجى الى بداية الزمن الأول وذلك فى حدود العصر الكمبرى (٢٠)

(ب) عصور الديفونى والكربونى والبرمى :

تتألف التكوينات الدنيا لهذه الفترة من رواسب طفيلية Shales مختلطة بالحجر الرملى Sand stone متعدد الالوان ، بالإضافة الى طبقات من الحجر الكلسى والدولومايت وبعض الترسبات الفتاتية Detrial Sedements المنقولة من تلب الدرغ العربى ، وقد دلت بعض الدراسات الجيولوجية أن الطبقات الصخرية الأحدث عمرا ، ترتكز على تكوينات أقدم تعود الى العصر البرمى ، وتتئى هذه الرواسب الى تكوينات الخف (٢١) كما هو الحال فى منطقة عبيزه ويريده . وتضم هذه التكوينات كميات هائلة من الغاز الطبيعى الجاف دون أن يصاحبه البترول ، وتكمن هذه الكميات على عمق ١.٥٩٠ قدما فى منطقة دخان (٢٢) .

(20) Cavilier, C., «Geological description of the Qatar peninsula.» Department of petr. Affairs, Doha, 1970. p. 35.

(٢١) سميت تكوينات الخف بهذا الاسم لوجودها بين جرف الخف وعين الخف فى المملكة العربية السعودية ، وتوجد تكوينات الخف بالسر .
(٢٢) دولة قطر ، صناعة الزيت فى قطر ، الدوحة وزارة المالية والبترول ، ١٩٧٢ . ص ٢٣ .

٣ - الزمن الثاني :

يتميز هذا الزمن بعصوره الثلاثة التي تفاوتت أحداثها الصخرية والحركية والحيوية بما تحويه من حفريات انطبعت على أرض شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها وهذه العصور هي :

(أ) العصر الترياسي *Triassic* :

تابع بحر تيش طغيانه المستمر على شبه جزيرة قطر والجزء الشرقي من الجزيرة العربية ، حيث استقبلت المناطق المغورة *Subsident areas* ترسبات نامية تتكون من غلات قارية ذات قوام طمي رملي منقولة من *dolomite* هوامش الدرع العربي ، تتخللها راقات من الدولومايت حتى نهاية الترياس الأدنى التي توقفت فيه الرسوبيات الفتاتية ، في حين سادت خلال الترياس الأوسط ترسبات تتكون من طبقات جيرية وطفل مخططة بطبقات من الانهدرايت *Anhydrite* مما يشير الى وجود بيئة بحرية ضحلة آنذاك ، ساعدت على اتمام عملية الارساب لتبدأ حركة الرفع الأرضية في أواخر الترياس (٢٢) تمخض منها اختلال في عمليات الترسيب ، مما أثر على طبيعة سبك الطبقات التي تتكون من الحجر الجيري والطفل وقليل من الرواسب الرملية ، وتوجد مثل هذه التكوينات على السواحل الغربية لشبه جزيرة قطر في منطقة دخان ، بينما لا يوجد لها أثر في وسط وشرق قطر ويعود ذلك الى أن محور تركيب قبة قطر الرئيسية *Qatari Arch* يتجه بصفة عامة من الشمال الى الجنوب .

(ب) العصر الجوراسي *Jurassic* :

شهدت قطر أثناء البحر الجوراسي نشاطا ترسيبيا شمل رواسب جيرية وجيرية طينية دقيقة الحبيبات ، تعلوها طبقات من الصخور الجيرية والرملية ، كما ظهرت رواسب من الجبس *Gypsum* وانهدرايت التي تتكون من أملاح تبخرية وتفسر الدلائل الجيولوجية أن البترول قد عثر عليه في منطقة دخان في إحدى طبقات الحجر الجيري الذي ينتهي للجوراسي الأعلى ،

وذلك على عمق يتراوح ما بين ٦٣٠٠ - ٨١٠٠ قدماً (٢٤) . وتعرف الطبقات الحاملة للزيت محلياً بالعرب رقم ٣ ، ٤ وطبقة العوينات الجيرية ، بينما اكتت عمليات الحفر الاستكشافية أن تكوينات الجوارس الأوسط تحتوى على كميات قليلة من البترول على عمق ٥٦٨٥ قدماً فى حين أن مكامن البترول فى دولة البحرين توجد فى طبقات من الصخور الرسوبية التى تصود فى نشأتها الى الكريتاسى الأوسط (٢٥) .

(ج) العصر الكريتاسى Cretaceous

انتاب اراضى قطر والرفرف العربى هبوط فى الفترة الممتدة من اواخر العصر الجوراسى حتى العصر الكريتاسى الأسفل (٢٦) فغمرتها مياه بحر تيش مما تسبب فى تراكم ارسابات يشكل جزؤها العلوى الحجر الجيرى بينما يؤلف الطفل المختلط بالحجر الجيرى والدولومايت وفرشات الرمال الطبقات السفلية ، وتوجد هذه التكوينات فى منطقة سودانثيل فى الطرف الجنوبى الأوسط لشبه جزيرة قطر ، وخلال الكريتاسى الأوسط ترسبت تكوينات من الحجر الجيرى والمارل Marl تنتمى لتكوينات الراسيا حيث تم التعرف عليها من خلال الابار التى حفرت فى جنوب قطر على عمق ١١٨٠ متراً .

وفى الكريتاسى الأعلى حدثت حركات تكتونية عنيفة نتيجة ضغوط جانبية شديدة أدت الى تعرض المنطقة لظاهرة الانففاع الى أعلى ، فتمعرضت رؤاسب الكريتاسى الأسفل والأوسط لفعل عوامل النحت والتعرية ، وتشير التكوينات التى تحتوى على مكان البترول على عمق ٤٨٠٠ قدماً فى الطبقة الحاملة للزيت والتى تعرف محلياً « بطبقة الشمسية » (٢٧) على وجود اختلال

(24) State of Qatar «Oil industry in Qatar», Dep. of petr. Affairs Doha, 1972, p. 15.

(٢٥) عادل عبد السلام « جيولوجية البحرين » فى كتاب دولة البحرين دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية ، القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ، ١٩٧٥ . ص ٦٦ .

(٢٦) حسن عبد القادر صالح «حوض نهر الأردن - دراسة اقليمية» بحث مقدم لجامعة القاهرة لنيل درجة الماجستير ، القاهرة . ١٩٦٤ . ص ١١

(27) State of Qatar. op. cit., p. 16

فى الترسيب نتج عنه ظاهرة عدم التوافق unconformity فى التسلسل الطباقى فيما بين الكريتاسى الأوسط والأعلى ، ثم استقبلت الاراضى القطرية تكوينات من الحجر الجيرى وتلبد من الدولومايت والطين مع رواسب من الطفل ، وتنتهى لتكوينات العرمة . واستمرت عملية الغمر الى عصور الزمن الثالث .

القسم الثانى من تاريخ قطر الجيولوجى :

اتضح ان الفترة السابقة من تاريخ قطر الجيولوجى قد شهدت النواة الحقيقية لخلق الكيان المادى لشبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها ، والتي أخذت تظهر خصائصها ومميزاتها منذ بداية الزمن الثالث اذ اتصفت هذه الفترة باحداث جيولوجية ، انعكست أهميتها بحيث تم اتخاذها قاعدة للتتابع الطباقى ، وذلك ابتداء من تكوينات الرس (١ - ٨) Rus formation التى تعود الى نشأتها الى الأيوسين الأسفل (كما فعل كل من كافيليه وعبد الله صلات أثناء محالتهما لجيولوجية قطر) حتى العصر الحديث ، وسيوضح ذلك من خلال معالجة عصور هذا القسم التى تتضمن زمنين مختلفين فى خصائصها هما :

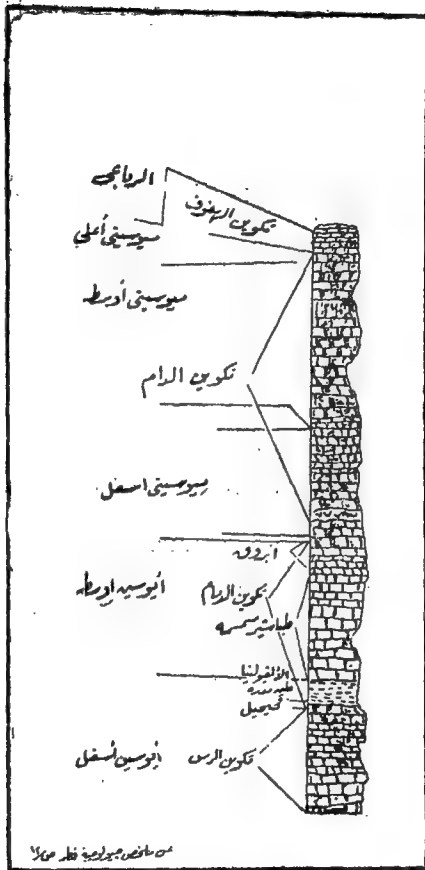
(١) الزمن الثالث : Tertiary

تغطى تكوينات هذه الفترة ٨٠٪ من حجم الصخور الرسوبية التى تظهر على السطح فى شبه جزيرة قطر (٢٨) وتتمثل أهم عصور الزمن الثالث فيما يأتى :

١ - عصر الباليوسين Palaeocene

كانت قطر فى نهاية الكريتاس تقع ضمن منطقة بحرية ضحلة تمتد غربا لتشمل إقليم الحسا السعودى ، فتشكلت أثناءه رواسب بحرية نسبها الجيولوجيون أمثال كافيليه الى تكوينات العرمة Armuaformation

(٢٨) سليمان محمود سليمان « جيولوجية قطر ونشاطها التصدىنى » بحث مقدم المؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد فى جدة ، الدوحة . ١٩٧٤ . ص ١١ .



التتابع الطبقي الجيولوجي لشبه جزيرة قطر

ويبدو أن تكوينات أم الرضمة استمرت في التشكل حتى أوائل الأيوسين ،
وتتماثل مع تكوينات البصير Busaiyr Formation الواقعة في شمال
غرب قطر وإلى الشمال من الجميلية . وتوجد تكوينات أم الرضمة في
منطقة دخان ، وفي وسط وشمال قطر ، فضلا عن منطقة الشاطئ الخارجي
(الرصيف البحري) Off Shore ويبلغ سمك طبقاتها ٣٠٠ مترا وهي
لا تنكشف على السطح نظرا لترسب تكوينات أحدث فوقها عملت على
اغطائها . (جدول ملخص جيولوجي قطر) .

٢ — عصر الأيوسين Eocene

يتكون معظم سطح شبه جزيرة قطر من صخور رسوبية ترجع إلى
عصر الأيوسين الأسفل والأوسط فرواسب الأيوسين الأسفل تنتسب إلى
تكوينات الرس (٢٩) . التي تعلو تكوينات أم الرضمة ، ويقل سمكها باتجاه
الشمال حيث يبلغ هذا السمك ٢٠ مترا بينما يزداد كلما تقدمنا نحو الجنوب
الغربي ليصل إلى ١١٠ مترا (٣٠) ، أما في المملكة العربية السعودية ، فإن
سمك هذه التكوينات يقل باتجاه الغرب حيث يصل إلى ٥٦ مترا ، بينما
يبلغ سمكها في جزيرة البحرين حوالي ٦٧ مترا (٣١) .

ولصخور الأيوسين الأسفل أهمية اقتصادية لكونها تشكل إحدى
الطبقات الرئيسية الحاملة للمياه الجوفية العذبة في قطر .




تعلو تكوينات الرس طبقات صخرية ترجع في نشأتها إلى الأيوسين
الأسفل والأوسط ، وتنتمي إلى مثيلاتها في البحرين والمملكة العربية
السعودية وهي تكوينات الدمام Dammam Formation وتشتمل على
طبقات رسوبية متعاقبة (راجع توزيع الصخور السطحية)

(٢٩) تنسب هذه التكوينات إلى منطقة أم الروس الواقعة جنوب
شرق قبة الدمام في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية .

(٣٠) عبد الله صلات وآخرون ، ملخص جيولوجية قطر ، الدوحة ،
إدارة شؤون البترول . ١٩٧٦ ص ٦ .

(٣١) عادل عبد السلام . المرجع السابق . ص ٦٦ .

جدول رقم (١١)
 ملخص جيولوجية قطر
 تبصيح البياض (من كافياليه ١٩٧٠ ، صناعة الزيت من قطر ١٩٧٠-٧٧)

المصر	التكوين			تحت التكوين	المنوع للصخرى	المسك (م)	التراجد	الراسب المادية
الطريف				خزين وطني سبخة كبان رملية		٢		حصى ، رمل ، غرين ، ملح
بليستوسين						٢٠		صخور جيرية
بليوسين						١٥		حصى رمل ، طين
ميوسين	حفوف			طين رمل ، حصى	طبقات جيرية ، طين رمل ، حصى	٤٨		صخور جيرية ، حصى
						٣٠		طين ، سلسيت
				طين حصى	طبقات جيرية ، طين حصى	٤٠		صخرى جيرية
أيو سين	دمام			طين حصى	طبقات جيرية ، طين حصى	٤٥		دولي مائت

فوسفات	فوسفات	۱	صخور جيرية	صخور جيرية	اسفل	بالوسين
بيريت ، اثار بيريت	۱۰	معدن	طل	طل	اسفل	بالوسين
فوسفات	۱۲	فجيجل	صخر جيري	صخر جيري	اسفل	بالوسين
سليطيت	۱۱۰-۲۰	طباشير	دولوميت ، رمال ، جيري	دولوميت ، رمال ، جيري	اسفل	بالوسين
جيش			طباشير ، طين ، دولوميت	طباشير ، طين ، دولوميت	اسفل	بالوسين
صخور جيرية ، دولوميت			صخور جيرية ، طين	صخور جيرية ، طين	اسفل	بالوسين
صلصال ، دولوميت			مارل ، رمل	مارل ، رمل	اسفل	بالوسين
بترول ، غاز			متبخرات صخور جيرية	متبخرات صخور جيرية	اسفل	بالوسين
بترول ، غاز			فئات من الطين ، الرمل	فئات من الطين ، الرمل	اسفل	بالوسين
بترول ، غاز			انديريت ، دولوميت	انديريت ، دولوميت	اسفل	بالوسين
غاز			دولوميت ، متبخرات جيرية	دولوميت ، متبخرات جيرية	اسفل	بالوسين
هيمايت ، اندرسيت			دولوميت ، رمل	دولوميت ، رمل	اسفل	بالوسين
روپيت ، ايليتورث					اسفل	بالوسين

ويبلغ سمكها ٤٧ مترا ، وتغطي معظم سطح شبه جزيرة قطر ، وقد دلت الأبحاث الجيولوجية على وجود توافق طبقاتي *conformity* وبالياتولوجى *palaeontology* (علم الحفريات) بين تكوينات السرس السفلية وتكوينات الدمام التى تعلوها .

أما فيما يتعلق برواسب الأيوسين الأعلى ، فيبدو أنها غير متباعدة فى القطاع الطباقى لشبه جزيرة قطر شأنها فى ذلك شأن رواسب الأوليجوسين ويدل ذلك على وجود فترة زمنية توقفت أثناءها عمليات الترسيب البحرى ، ابتداء من نهاية الأيوسين الأوسط حتى بداية عصر الميوسين . ويمزى ذلك اما الى التراجع السريع الذى طرأ على مياه البحر فى نهاية الأيوسين الأوسط نسبيا او الى تعرض المنطقة لضغوط تكتونية *Tectonic Stresses* أدت الى ارتفاعها وهو أمر يقودنا بدون شك الى استنتاج حقب الباليوجين فى ادواره العليا من التتابع الطباقى لقطر ، وفى نفس الوقت ساد المنطقة ظروف المناخ الجاف ، الأمر الذى أدى الى تعرض الطبقات الصخرية لعمليات التبلور ، كما ساهمت عوامل النحت والتعرية فى ازالة طبقات من الحجر الجيرى والدولوميت المنتسبة لعضو إبروق (٣٢) .

٣ - عصر الميوسين *The Miocene* :

عاد البحر الميوسينى ليعطى الشواطىء الغربية للخليج العربى الحالى ومن المحتمل ان اجزاء من شبه جزيرة قطر وخاصة الغربية منها والجنوبية كانت لا تزال تقع ضمن قاع البحر الميوسينى ، ويؤكد هذا الافتراض ترسيب غطاءات بحرية ميوسينية تتمشى لتكوينات الدمام (٣٣) التى تماثل تكوينات الفارس الأسفل فى ايران *Lower Fars series* وتشير طبيعة هذه الارسابات الى أن البيئة البحرية التى كانت سائدة آنذاك تتميز بخفض

(32) *cavilier, op. cit., p. 31*

(٣٣) سميت بهذا الاسم نسبة الى جبل الدمام *Jabal Al Lidam* فى المملكة العربية السعودية ، التى تمثل فيه مثل هذه التكوينات ، وأول من استعمل هذا الاصطلاح الجيولوجيان ستينك *Steinek* وكوتش *Koch* فى عام ١٩٣٥ ضمن تقرير قدماه لشركة أرامكو .

مياهما وضحولتها ، كما تتركز بلا توافق فوق تكوينات الأيوسين الأسفل والأوسط .

٤ - عصر البليوسين Pliocene :

وهو آخر عصور حقب النيوجين (الثلاثي الحديث) . وقد ارتفعت قطر أثناءه عن مستوى سطح البحر ، إما بسبب امتلاء الأحواض والمخاضات Shallows أو نتيجة لحركات تكونية . ومن ثم أضحت قطر عبارة عن مناطق حسر emerged ، ورغبا عن ذلك فقد استمرت حالة تشكيل تكوينات الهفوف التي تتمثل في أنواع متعددة من الرواسب القارية أهمها الكوارتز والحصباء والحجر الجيري .

(ب) الزمن الرابع Quaternary :

في إطار هذه الفترة ، بقيت أراضي شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها دون طفيان مياه البحر عليها ، فيما عدا الشريط الساحلي الذي طرأ عليه بعض التغيرات نتيجة استمرار البحر في الانحسار التدريجي مخلفا وراءه تكوينات بحرية رباعية تغطي حوالى ١٢٪ من الرواسب التي تشكل سطح قطر (٢٤) وتتألف هذه التكوينات من رواسب السبخ التي تنتشر على طول السواحل القطرية ، وهي التي تسببت في بقاء قطر في عزلة عن كتلة الجزيرة العربية ، بالإضافة الى رواسب من الحجر الجيري الأوليتي الكائب والحجر الجيري الكونجولومراتي ، وتوجد هذه الرواسب على طول الساحل الشرقي لشبه جزيرة قطر ، ابتداء من رأس أم حصاه Ras umm Hasa في الشمال حتى الوكرة الواقعة جنوب الدوحة في الجنوب ، وتمتد الى أبعد من ذلك حيث تشاهد في بعض الأجزاء الغربية من منطقة نيجان قطر Nijian Qatar ، كما تتمثل في تكوينات الساحل الغربي ، ولكن بصورة أقل وضوحا منها على الساحل الشرقي ، وتتحصر فقط في منطقة غار البريد .

ليس هذا فحسب ، بل تغطي الرواسب الرباعية التي تتكون من الحمى الشاطئي العديد من المدرجات البحرية التي يمكن مشاهدتها على

الساحل الغربى الى الجنوب من دخان ، اما التكوينات الرملية فتتمثل فى
ممرشات الرمال الساحلية والكتبان الرملية المتحركة ذات الأشكال المتباينة
والأغطية الرملية التى تغطى السفوح الصخرية ، ويلاحظ أن الكتبان
الرملية تنتشر بصفة خاصة فى الربع الجنوبى الشرقى فى شبه جزيرة
قطر ، كما تسود ممرشات الخيوط الرملية منطقة العرايج وروضة الفرس
فى جنوب غرب قطر . وتتخذ الرواسب الرباعية الممتدة على طول الساحل
الشرقى طابعا مغائرا لمثلتها على الساحل الغربى كما يعكس عنصر
الكوارتز على رواسب الجانب الغربى فى حين يسود الحجر الجيرى
رواسب الجانب الشرقى الرباعية .

من هذا يتبين أن شبه جزيرة قطر مرت خلال تاريخها الجيولوجى
الطويل بأحداث وثيقة الصلة بالأحداث التى تعرضت لها الأجزاء الشرقية
لشبه الجزيرة العربية ، وخاصة جزيرة قطر .

الفصل الثاني

أشكال سطح الأرض في دولة قطر

- أولا - الخريطة الكنتورية - دراسة تحليلية .
- ثانيا - العمليات الجيومورفولوجية واثرها على اشكال سطح الأرض .
- ثالثا - التصريف المائي وعلاقته بالتضاريس .
- رابعا - دراسة تحليلية لسواحل دولة قطر .
- خامسا - مناطق قطر المورفولوجية .

أولا - الخريطة الكتتورية - دراسة تحليلية :

إن عنصرى الاستواء والانحدار على اختلاف درجاتهما ، ما هما الا مظهرين من مظاهر سطح قطر ، ونتيجة لجموعة عوامل ساهمت فى تشكيلها . والخريطة الكتتورية لشبه جزيرة قطر يمكنها ان تلقى بعض الضوء على علاقة هذين العنصرين بعوامل التعرية والتركيب الجيولوجى ، اذا ما تم استخدام عدة طرق كارتو جرافية Cartographic Methods تعتمد أساسا على :

١ - المنحنى الكليولوجرافى .

٢ - المنحنى اللتيمترى والهيسومتري .

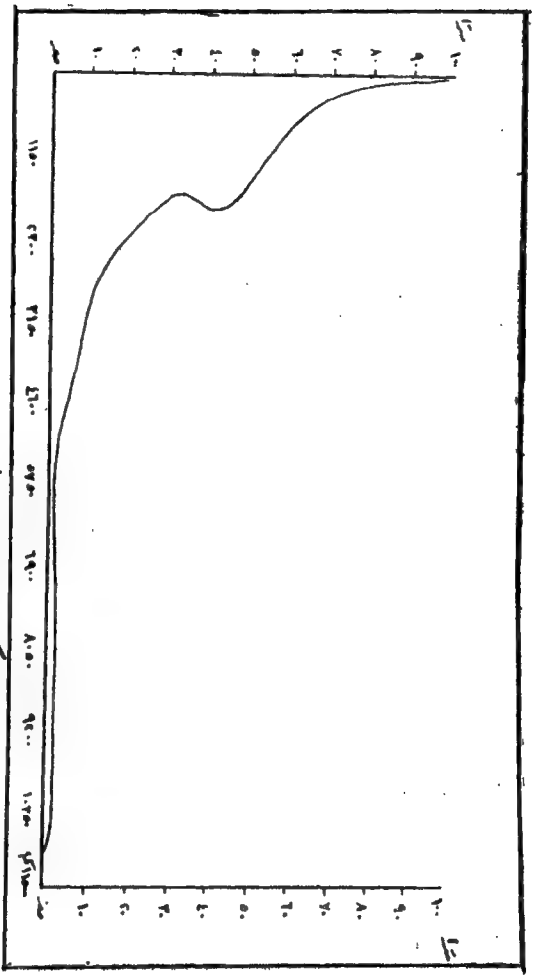
٣ - خريطة الانحدارات .

٤ - القطاعات التضاريسية .

٥ - الخريطة التضاريسية .

ومن دراسة هذه العناصر ، نستنتج الحقائق الآتية :

١ - تتباعد خطوط الارتفاعات المتساوية فى كل من النصف الشمالى والشرقى بشكل واضح ، بينما تأخذ هذه الخطوط فى التقارب والتجمع فى الغرب والجنوب الغربى ويعنى ذلك أن المناطق التى تتباعد كتتوراتها تتميز باستواء سطحها اذ يتراوح معدل الانحدار ٦٥/١ متر فى الجزء الشمالى الشرقى وبين ١٢٠/١ مترا فى المنطقة الممتدة بين الدوحة وخور العيد ، وفيما عدا جبل الوكرة ومويرط الذى يبلغ انحدارها نحو البحر ما بين ٢٥/١ متر ، كما أن المسافة الافقية Horizontal Equivalent تكبر اذا ما قارناها بالفاصل الرأسى الثابت Contour Interval ، لأن ذلك يتناسب تناسباً عكسياً مع درجة الانحدار (المنحنى الكليولوجرافى رقم ٢ - ١) أما المناطق التى تزدحم فيها خطوط الارتفاعات المتساوية ، تصغر



المنحنى التيتري جرافى لقطر
شكل (١-٢)

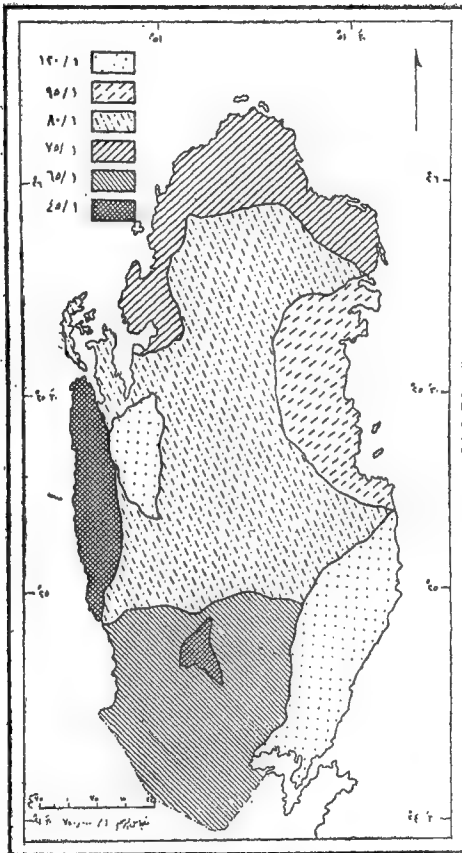
المسافة الأفقية بين كتورتاتها وبالتالي تقل المساحة التى تحصرها هذه الخطوط ويشد انحدار سطحها ، وهذا ما يتمثل فى المنطقة الغربية وشبه جزيرة أبروق ، حيث يتراوح معدل الانحدار فى الأولى بواقع ٥/١ متر بينما يبلغ فى الثانية ٨٠/١ (خريطة - الانحدارات رقم ٢ - ٢) .

٢ - تتناسب المساحة المحصورة بين كل خطى كتور تناسباً عكسياً مع الارتفاع ، فنلاحظ أن أكبر مساحة تمتد فيما بين خط الساحل وخط كتور ١٠ متراً اذ تبلغ هذه المساحة ٣١٤٩ كيلو متراً مربعاً بنسبة ٢٧٤٪/ عليها المساحة التى يحصرها كل من خطى كتور ٣٠ - ٤٠ متراً حيث وصلت الى ٢٠١٥ كيلو متراً مربعاً بنسبة مقدارها ١٧٥٪ ، تقل عن ذلك فيما بينهما من ناحية حيث تتراوح النسبة ما بين ١٣٩٪ ، ١٦٧٪ كما أنها تقل بالارتفاع حيث تتراوح ما بين ١٣٩٪ الى أقل من ٢٪ حتى خط كتور ٩٠ متراً ، ويرتبط ذلك بعنصرى سطح الأرض وهما الاستواء والانحدار ، وفى الحالة الأولى يزداد استواء سطح الأرض ، بينما يشد الانحدار فى الحالة الثانية ، ولهذه القيم أهمية خاصة يجب أن نضعها فى الاعتبار عند انشاء طرق المواصلات ، أو مد أنابيب البترول والغاز الطبيعى ، أو إقامة أى مستوطنة بشرية . (جدول توزيع المساحة والنسبة المئوية بين كل خط كتور وآخر) .

٣ - يبدو أن المناطق التى ينخفض منسوبها تقريباً عن سطح البحر تمثل مساحتها ٧٠١ كيلو متراً مربعاً اذ تشكل ٦٪ من المساحة الكلية لشبه جزيرة قطر فى حين أن ٧٠٪ من هذه المساحة ترتفع كتورتاتها حتى خط ٤٠ متراً فوق سطح البحر ، أما أكثر المناطق ارتفاعاً والتى تتمثل فيما بين ٩٠ - ١٠٠ متراً فلا تزيد نسبتها عن ٠.٤٪ (١) . ويشير ذلك الى أن سطح قطر فى معظمه يميل الى الاستواء بشكل عام .

٤ - نستخلص من هذا أن سطح قطر يأخذ فى الارتفاع التدريجى من الشرق والشمال كلما تقدمنا باتجاه الغرب والجنوب الغربى (خريطة التضاريس رقم ٢ - ٤) فنشاهد فى وسط قطر سلسلة متقطعة من

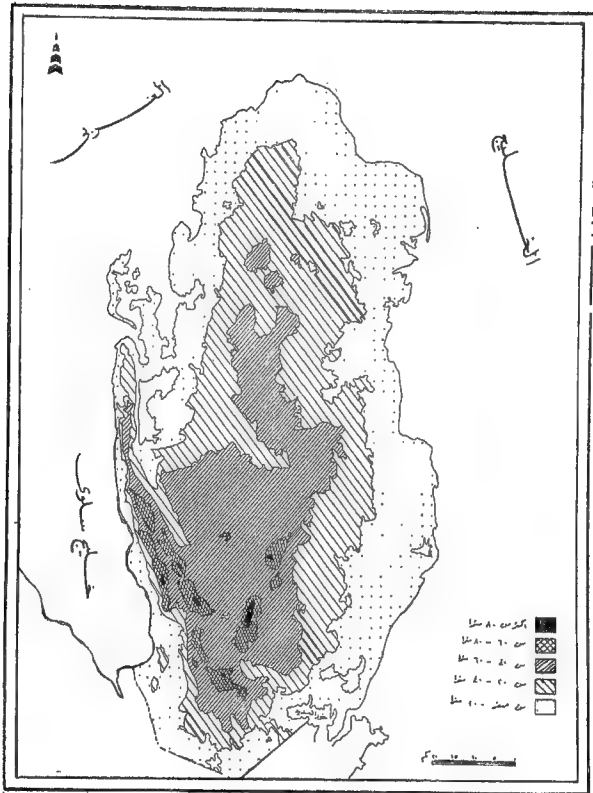
(١) قام الطالب بقياس هذه المساحات بواسطة جهاز البلاينيتر من واقع خريطة قطر مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠ .



الحزوم تعترض طريق المتجه من الدوحة الى دخان حيث يتراوح منسوبها ما بين ٢٠ - ٤٠ مترا فوق مستوى سطح البحر عند هوامشها ، في حين تعلو كتورتاتها كلها تقدمنا على محورين ، المحور الأول وهو شرقي غربي يتراوح المنسوب على طوله ما بين ٤٠ - ٦٠ مترا ، أما المحور الثاني فهو شمالي شرقي - جنوبي غربي ، اذ تأخذ المناسبات في الارتفاع كلها اقترينا من اجزائه الجنوبية الغربية حتى تصل الى ارتفاع ١٠٣ مترا يمثل هذا المنسوب اعلى مناطق قطر ارتفاعا (قطاع تضاريس لوسط قطر رقم ٢ - ٥) وتوجد هذه القمة عند تقاطع خط طول ٣١° ٥١' شرقا مع خط عرض ٢٣° ٤٣' ٥٢٤ شمالا ، وتقع على بعد ١٤ كيلو مترا الى الجنوب من العامرية ، ٢٠ كيلو مترا الى الشمال من مركز حدود سودانجيل . ويتراوح معدل انحدارها ما بين ١ - ٦٥ مترا فيما عدا منطقة طوير الحمير الذي يتراوح انحدارها ما بين ٤٥/١ مترا .

جدول رقم (٢)
توزيع لمساحة النسبة المئوية بين كل خط كتور وآخر

المنسوب	المساحة كم ^٢	%
من الساحل -- ١٠	٣١٤٩	٢٧,٣٣
١٠ - ٢٠	١٩١٨	١٦,٦٨
٢٠ - ٣٠	١٦٠١	١٣,٩٢
٣٠ - ٤٠	٢٠١٥	١٧,٥٣
٤٠ - ٥٠	١٥٩٤	١٣,٨٦
٥٠ - ٦٠	٨٨٤	٧,٦٩
٦٠ - ٧٠	٢١٧	١,٨٩
٧٠ - ٨٠	٩٦	٠,٨٣
٨٠ - ٩٠	٢١	٠,١٨
٩٠ - ١٠٠	٥	٠,٠٤
أكثر من ١٠٠	—	
المساحة الكلية	١١٥٠٠	% ١٠٠



تضاريس شبه جزيرة قطر

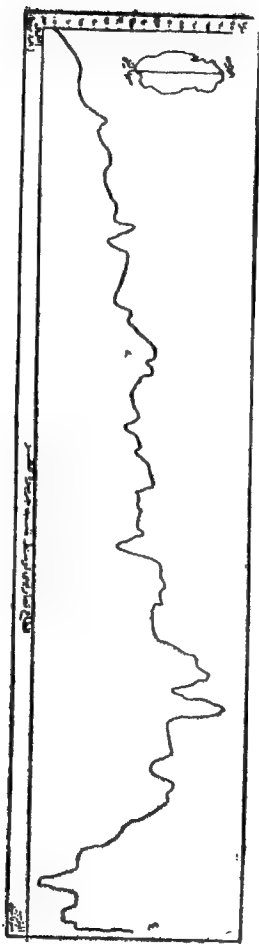
شكل (٢-٤)

وتضيق سلسلة الحزوم الوسطى في قطاعها الشمالي بحيث يتراوح اتساعها ما بين ١٥ — ١٩ كيلو مترا ، ثم تأخذ في الاتساع بالاتجاه جنوبا وخاصة عند تقاطعها مع خط عرض الوكرة اذ يصل هذا الاتساع الى ٥٠ كيلو مترا ثم يتناقص على اثر توغل القطاع الجنوبي لمعبر زكريت بحيث يصل عرض هذه السلسلة الى ٣٠ كيلو مترا ، ثم تلتقي بعد ذلك بمجموعة التلال التي تنفرج من حدة دخان ، تلازمها ميزتين ، ميزة الاتساع ، فالاولى لا تقل عن ٣٨ كيلو مترا اتساعا بينما تصل في الثانية الى اكثر من ٨٠ متر ارتفاعا ، وتستمر في الامتداد نحو الجنوب تقطعها بعض المنخفضات حتى حدود قطر الجنوبية .

٥ — الى الغرب من سلسلة الحزوم الوسطى تمتد سبخة دخان التي تتدنى مناسيبها في الداخل ، بحيث تتراوح ما بين ١ — ٥ مترا تحت مستوى سطح البحر ، ثم تعلو كتورتاتها كلما خرجنا نحو الأطراف حتى الخط كتور صفر الذي يعتبر الحد الفاصل بينهما وبين ما يحيطها من حزوم ، اذ تتراوح معدلات انحدار سطح الأرض باتجاه هذه السبخة ٨٠/١ . ويبدو أن تدنى مناسيب هذه الظاهرة يرتبط بالنمط التكويني الذي شكل مقعر زكريت أثناء تعرض شبه الجزيرة للحركات الرأسية والافقية .

٦ — اما الجانب الغربي من شبه جزيرة قطر، فيما بين رأس دخان شمالا حتى حدود قطر جنوبا ، فانه اكثر تعميدا من الجانب الشرقي والشمالي ، اذ تقتارب خطوط المناسيب في هذا الجانب لدرجة التماس ، ويبدو ذلك واضحا كلما سرنا على طول محوره نحو الجنوب الشرقي ، اذ يتراوح الارتفاع ما بين ٤٠ مترا الى الشمال من مدينة دخان بينما يصل الى اكثر من ٨٠ مترا في القطاع الجنوبي ويدل ذلك على شدة انحدار السطح على كلا الجانبين فيبلغ هذا الانحدار ٤٥/١ . لذا يشكل هذا الجانب وحدة تضاريسية معقدة نسبيا تمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي بطول يبلغ ٥٦ كيلو مترا ويعرض يتراوح ما بين ٤٨ — ٦٤ كيلو مترا (٢) ثم تنحرف هذه الوحدة نحو الجنوب الشرقي عند الهمة حيث تبلغ أقصى ارتفاع

(2) Johnson, T. M. and wilkinson, J.C., «Some Geographical aspects of : Qatar.» Geo. Jou. Vol. Cxxvi. part 4-Dec, 1960. pp. 442-450



شكل (٢-٥)

لها في نقطة تبعد ٧ كيلو مترا الى الشمال من النخس الذي يشرف كأنف جبلى ناتئ Prominent Spur على طريق النوحة — سلوى (القطاع التضاريسي للجانب الغربى لقطر) رقم (٢ - ٦) .

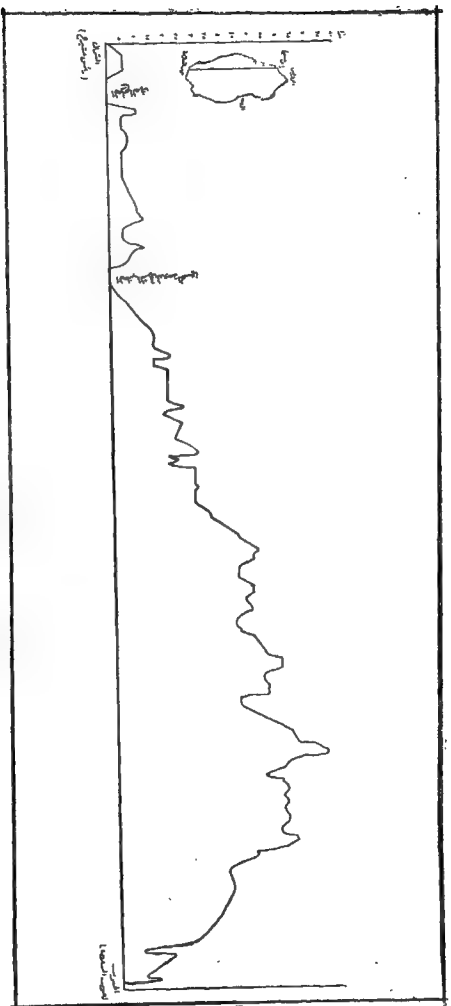
وعلى العموم فان التضرس المطلق Available Relief بين اكثر جهات قطر ارتفاعا وأدناها انخفاضاً عن مستوى سطح البحر يتراوح ما بين ١٠٤ — ١٠٨ أمتار ، أما التضرس النسبى (الموضعى) Relative Relief فهو من البساطة بحيث لا يتجاوز بضعة أمتار في معظم أراضى شبه جزيرة قطر ، فقد لوحظ أثناء الدراسة الميدانية أن اكثر المناطق ارتفاعا في قطر نصل الى ٨٠ مترا تقريبا بالنسبة للمستوى الموضعى وبصفة خاصة في منطقة طوير الحير . وتعطى هذه المظاهر صورة واضحة عن مدى تقارب خطوط الارتفاعات المتساوية في هذا الموقع ، مما يمكننا من تمييزها على أنها مظهر تضاريسى ابرزت ملامحه العلاقة بين مجموعة العوامل السائدة في الجنوب القطرى وخصائص التركيب الجيولوجى للصخور .

أما تدنى المناسب فيدمونا الى القول بأن أراضى قطر ذات سهل صخرى ورملى باهت المعالم قطعت تواتره بعض المظاهر التضاريسية الفائرة منها والنافرة ، ويتمثل الغائر منها في المناطق الحوضية التى تنتشر فوق سطح قطر كرياض تنمو فيها الأشجار والأعشاب ، وتستغل في النواحي الزراعية ، فضلا عن انطباع انماط متعددة من الأودية الجافة التى قد يمر عليها الباحث دون أن يلحظها وذلك لصغرها وضحولتها ، الا انها رغبا عن ذلك قد ملكت على تحديد اتجاهات خطوط الكنتور على اثر عمليات النحت الرأسى والافقى التى تمارسها مثل هذه الأودية أثناء فصل المطر القصير ، فتسببت في تراجع الحزوم والتلال الصخرية ، وطمس كثير من معالمها وبالتالي تسوية السطح .

ليس هذا محسب ، بل ان هناك علاقة وثيقة بين خطوط الكنتور ونوع الصخور Lithology التى يتشكل منها سطح قطر ، وهى علاقة

(3) Monkhouse, F.J., and Wilkinson, H. R., «Maps and Diagrams»

Methuen and Co. Ltd, London, 1974. p. 135.



قطاع بنيان أرض الجليل - الشمال - لحد سبخة حيرة عطر -
 شكل ٢ - ٣

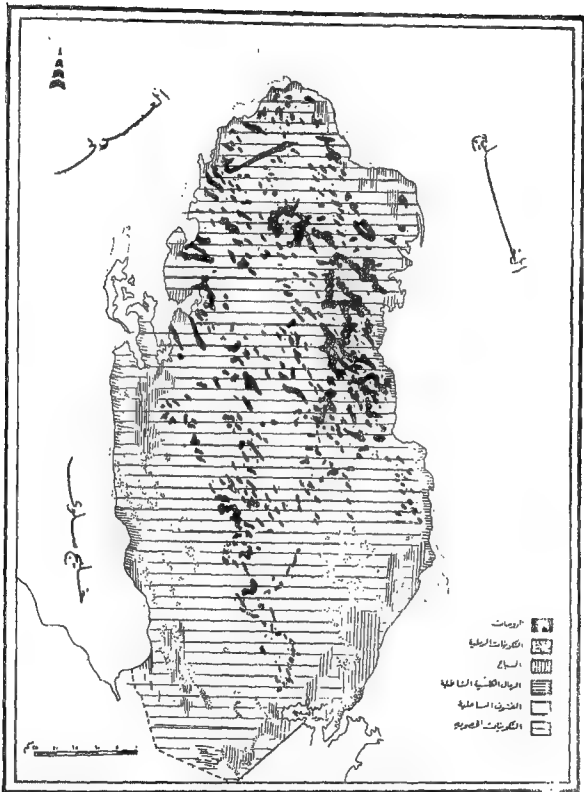
تتناسب طرديا مع صلابة الصخور ، فالمناطق التى تعلو مناسيبها وتبرز كملامح تضاريسية ، استطاعت بصلابة صخورها ان تتلوم عوامل التعرية ، لذا تميزت بانحدار شديد ، أما المناطق ذات الصخور اللينة ، والتى تضعف مقاومتها أمام فعل عوامل التعرية فتتدنى مناسيبها ويستوى سطحها ، وإذا ما استمرت عوامل التعرية والتجوية فى تفكيك وتحليل الصخور ، فإن مناسيب سطح الأرض تنخفض تبعا لذلك ، بحيث تشكل ندبا تحول دون اتصال التلال والحزوم الصخرية الناتجة .

وتشير الدراسة التحليلية (لخريطة اشكال سطح الأرض الرئيسية فى قطر رقم (٢ - ٧) ان قطر يكتنفها العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية أهمها التكوينات الرملية المتقطعة فى منطقة العريج والتى تبدو على شكل خيوط ، والكثبان الرملية بالشكالها المختلفة حيث تمثل مظهرا من مظاهر اللاندسكيب القطرى ، ويتميز بها الجزء الجنوبي الشرقى ، فضلا عن ان السواحل القطرية التى يتميز بعضها بأنه صخرى وبعضها الآخر بأنه رملى لا تخلو من التعاريج والخلجان والرؤوس والجزر واشباهها بحيث تشكل أنماطا وملامح مورفولوجية ، تعكس صورة التاريخ الجيولوجى لقطر وأثر العوامل التى ساهمت فى ابراز هذه الملامح وسببضع ذلك من خلال دراستنا للعمليات المورفولوجية .

ثانيا - العمليات الجيومورفولوجية وأثرها على اشكال سطح الأرض :

يتعرض سطح قطر لعمليات عديدة أظهرت معالمه السطحية المتميزة، وتهدف هذه العمليات الى ازالة التفرس وتسوية سطح الأرض لذا جاءت تسميتها بالعمليات التحاتية Gradational processes (٤) وتنقسم هذه العمليات الى ما يأتى :

(4) Chamberlin, T.C., and Salsbury, R.D. «Geological processes and their results.» Geology, Vol. 1, New York, 1904, p. 2,



أشكال سطح الأرض الرئيسية في قطر

١ — عمليات تفكك الصخر وتحلله Weathering

وهى عمليات أولية وضرورية تقوم بإضعاف التماسك الصخرى ، وإعداده فى مواضعه *in situ* ليسهل فعل كل من عمليتى النحت والنقل ، وتعتمد عمليات التفكك الصخرى وتحلله على طبيعة العناصر المناخية ، كالاشعاع الشمسى والأمطار والتغيرات الحرارية وعلى خصائص التركيب الصخرى من حيث مميزاتها الكيماوية ودرجة صلابتها ونسجيتها ومساميتها كما يتوقف على مدى ما تتأثر به الصخور من المفاصل *Joints* والشقوق *Fissures* وسطوح الانفصال (٥) وهى تساعد عملية التفكك والتحلل الصخرى فى ممارسة مهمتها ، وتهيئة الفرصة أمام العمليات الأخرى ، فتفكك الصخر يعتمد على عملية طبيعية *physical* أما تحلله فيخضع لعملية كيماوية *Chemical* ومن الصعب أن نفرق بين هاتين العمليتين ، وسيتضح ذلك من خلال دراستنا لهما .

(١) التفكك والتفتت الطبيعى *Physical Weathering*

ان الكيفية التى تتم بها عملية تفكك الصخر تعتمد أساسا على مايسود شبه الجزيرة من ظروف مناخية وخاصة الحرارة التى تختلف من فترة الى أخرى ارتفاعا وانخفاضا . وخصائص التركيب الصخرى ، ومدى استجابته لمعامل المناخ ، والعامل الحيوى الممثل فى نمو بعض النباتات .

فى ظل التباينات الحرارية الواضحة بين النهار والليل وبين الصيف والشتاء تتعرض الصخور السطحية المكشوفة والفقيرة فى غطائها النباتى لعملية التسخين على اثر ارتفاع درجة الحرارة نهارا فيتجدد الصخر ، بينما فى حالة انخفاض درجة الحرارة ليلا يتقلص الصخر وينكمش ، ويتسابع عمليتى التمدد *Dilation* والتقلص ، يضعف تماسكه فيتفتت ويتقشر *exfoliated* دون أن يحدث أى تغيير كيماوى ، وانما الذى يحدث هو تغيير شكل الصخور ومظهرها ، فنجد أن بعض الطبقات والشرائح الصخرية تنفصل عن بعضها ، كما تحدث بعض الشقوق الرأسية فى الصخور ، ويظهر ذلك جليا فى معظم صخور الحبال

الصحراوية القطرية مما ينتج عنها أن تمهد الطريق أمام عمل عوامل التعرية التي تعمل على نحتها وصقلها ثم نقلها الى مناطق ثلاث عملية الارساب .

أما العامل الحيوى فله تأثير مباشر على عملية تفكك الصخر ميكانيكيا ، اذ كثيرا ما تنتشر الحيوانات الصحراوية البرية فى شبه جزيرة قطر كالجرادين والضبع والأرانب البرية ولهذه الحيوانات القدرة على اعداد الصخر لتفكك كعملية أولية لنحته ومن ثم نقله بواسطة المياه الجارية والرياح ، كما ان النباتات وبصفة خاصة تلك التى تنمو فى المنخفضات فتعمل جذورها على توسيع شقوق الصخر ومفاصله وبالتالي تفككه وسهولة ازالة الطبقات السطحية المفككة (٦) .

(ب) التجال الكيميائى Chemical weathering :

لا تعمل التغيرات الحرارية والعوامل الحيوية وحسدها على تغتيت الصخر وتفككه وان الرطوبة ضرورية للصخر كى يتفلق بدلا من أن يكيف نفسه للضغط الناتجة عن التباينات الحرارية ، فوجود المياه والأملاح لا يزيد فى قوه التغيرات الحرارية ، وانها يعطى العناصر الأساسية لعملية التحلل الصخرى نشاطا يجعلها تتوازى وربما تفوق فى اثرها التباينات الحرارية بعض الشيء ، فمهما اعتبرت قطر من المناطق الجافة ، فان هواءها يحمل بعض بخار الماء ، فيتكثف هذا البخار على شكل ضباب وهى ظاهرة شائعة فى قطر ، تساندها رخات المطر التى تسقط فى الفترة ما بين ديسمبر وأبريل ، والتى تتجمع أحيانا ولغترات قصيرة فى الأودية والمنخفضات ، بالإضافة الى فعل المياه الجوفية .

وتساهم عملية الإذابة فى تلك الصخور وتحللها وفى تغيير معالم السطح فى قطر خاصة وأنه يتألف من طبقات صخرية ومعادن متفاوتة فى صلابتها ، ومقاومتها ، ومن العناصر القابلة للإذابة كصخور الحجر الجيرى والمتبخرات والجبس والذلولوماليت وتؤدى الى زيادة الفراغات البينية voids التى توجد بين جزيئات الصخر .

ولا شك فى أن كثرة انتشار الشقوق والمفاصل ، يساعد على تسرب

مياه الأمطار وبالتالي التأثير في كتل الصخر المتشققة ، مما يؤدي الى تفككها وتحولها الى أشكال كروية وكتل صخرية وتشاهد هذه الصورة عند قواعد التلال والروابي الصخرية بعد أن انزلقت من عل متأثرة مع عامل الجاذبية الأرضية في كل من شبه جزيرة أبروق والجزء الجنوبي الغربي من قطر ومنطقة دخان كما عجلت التجوية على تراجع الحافات الصخرية وتكوين ما يعرف بالرصيف الصخري التحتاني Pediment الذى ينحدر فيه السطح انحدارا طفيفا ، ولا يقتصر اثر عملية التفكك والتحلل الصخري على مثل هذه الظاهرات ، بل ساهمت في تكوين بعض المنخفضات والفجوات والحفر الأرضية وأقربها الى ذلك مناطق الرياض التى تنتشر على نطاق واسع ما هى الا حفر اذابة كارستيه .

وتعتبر عمليتي التحلل الصخري ميكانيكيا وكيمائيا مسئولة الى حد كبير عن تكوين المواد المفتتة التى اشتقت منها التربة القطرية لخصائصها ومميزاتها ، فالمعملية الميكانيكية تفتت الصخور وتفككها فيسهل نحتها ونقل موادها من مكان الى آخر ، أما المواد التى تقاوم فعل الاذابة فاهمها الحمى والرمل والطين والصلصال واكاسيد الحديد التى تعطى للتربة القطرية لونها الاحمر ويتمثل ذلك فى الجزء الجنوبي الغربى لشبه جزيرة قطر .

٢: العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن فعل المياه السطحية الجارية :

تعتبر المياه السطحية الجارية احدى العوامل الخارجية التى تؤثر في تشكيل السطح . فعلى الرغم من قلة الأمطار الساقطة ، الا انها تلعب دورا هاما في تشكيل الكثير من الظاهرات الجيومورفولوجية في قطر سواء بطريق النحت او بطريق الارساب ، ويحدد طاقة المياه الجارية في هذا المجال عدة عوامل تتركز على كمية المياه ودرجة انحدار السطح وطبيعة الأرض والغطاء النباتي .

فمن الثابت أن قدرة المياه الجارية على النحت تتوقف على درجة انحدار Gradient وعلى كيفية الرواسب من الرمال والحمى التى تحملها والتي تستخدم كمعامل هدم ، ومن المعلوم ان أقصى انحدار لسطح قطر يتمثل في الجانب الغربى (منطقة دخان) والجزء الجنوبي الغربى (م ٦ — الجغرافيا الطبيعية)

(منطقة الطوير) حيث يصل انحدار الأرض فى الأولى ما بين (٦ — ١٢) درجة ، بينما يصل فى الثانية ما بين ٢ — ٣ درجات ، فضلا عن ذلك فان كمية الأمطار الساقطة على كلتا المنطقتين تتراوح ما بين ٣٠ — ٥٠ مم فى دخان ، فى حين تبلغ ما بين ٥٠ — ٧٠ مم فى الجنوب الغربى كمعدلات سنوية ، يضاف الى ذلك خصائص التركيب الصخرى الذى يتألف من الحجر الجيرى والدولومايت وبعض المتبخرات والى ما تلبث أن تخضع لفعل عمليات الاذابة . وعلى هذا الأساس تقوم المياه السطحية الجارية بتقطيع سطح قطر وحفر العديد من الأودية ذات الأحجام المتباينة والمتمثلة فى وادى النبات ووادى الجح ووادى جلال ووادى مشيرب ووادى السيل ، ومن المحتمل أن هذه الأودية قد حفرته فى عصور قديمة ، كانت أمطار شبه جزيرة قطر اثناءها أكثر من أمطارها الحالية . ومن أهم هذه العصور عصر البليستوسين الذى يتفق معها يعرف بالفترة المطيرة .

علاوة على ذلك فان الأمطار مسئولة عن حفر الكثير من الأودية المؤقتة والى ينتهى أغلبها الى مناطق حوضية داخلية بسبب قلة مياهها التى لا تكتفى لتوصيلها الى البحر ومن ثم ساهمت فى تقطيع جوانب التلال والحزوم الصخرية وتآكلها ثم تراجعها المستمر ، مما نتج عنه مجموعة من الظواهر الجيومورفولوجية المتمثلة فى بعض الروابى والاكومات المتناثرة فى جنوب قطر .

لا يقتصر فعل المياه الجارية على النحت بل تعتبر مسئولة عن كثير من مظاهر الانسحاب فى قطر ، وأهم هذه المظاهر المراحل الفيضية ، التى تتكون عند نهايات المسيلات المائية (الدلتاوات الجافة Dry Deltas) (٧) حيث تلتقى هذه المسيلات بحولتها من الفتحات الصخرية التى تتكون من الطين والسلت عند خروجها من مناطق الحزوم والتلال الصخرية فوق الأراضي والتلال المنخفضة (المنخفضات أو الروضات) وتبدو هذه الرواسب على شكل مروحي ، اذ تتألف من الجلايد والزلط والحصى الذى لم تكتمل استدارته بعد نظرا لقصر المدة التى تعرضت لها مثل هذه الرواسب ، وفى كثير من الأحيان تنتهى المسيلات المائية الى مناطق بحرية ضحلة

تقع قريبة من المناطق الساحلية ، وتسمى هذه البحيرات بالبلايا Playas (السبخات البحرية) (٨) وغالبا ما تتكون ارسابات من كربونات الكالسيوم فوق أرضية السبخات البحرية مكونة غطاءات جيرية صلبة . وامثلتها السبخات المنتشرة بالقرب من امسيعد وشبه جزيرة ابروق .

٣ - العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن فعل المياه الجوفية :

يبدو ان الصخور الجيرية من اهم الصخور التى تشكل معظم سطح شبه جزيرة قطر ، اذ تتاثر هذه الصخور تأثرا كبيرا اذا تعرضت لمفعّل المياه الجوفية والسطحية ، الا أنه على الرغم من انتشارها الواسع لاتتمثل ظاهرات الازابة الكارستية التى تصاحبها الا فى مناطق محدودة . اذ يمكن القول بأن المظهر العام لهذه المناطق يرتبط ارتباطا وثيقا بما ينجم عن عمليات التحلل الكيماوى من ظاهرات جيومورفولوجية تتمثل فى التراكيب الانهيارية التى أهمها ظاهرات المنخفضات والدحول ، وتتميز الأخيرة بأنها لم تكتمل صورتها ولم تتضح كل معالمها لأنها لا زالت فى طور التكوين ، ويحكم تكوين هذه الظاهرات مجموعة من الشروط أهمها :

١ - يغطى سطح قطر بعض الطبقات الصخرية الرسوبية القابلة للاذابة ، ويتمثل ذلك فى التكوينات الجيرية والطباشيرية والجبس والانهدريت والدولومايت ، الا أنه من المعروف أن الصخور الجيرية أكثر قابلية للاذابة من الدولومايت الذى يتميز بصلابته النسبية .

٢ - تتميز صخور بعض المناطق بكثرة ما تحتويه طبقاتها من شقوق ومفاصل ، وهى بدون شك عناصر تحدد تحرك المياه الجوفية عبر كتل الصخر ، بعكس الحال فى الطبقات الصخرية التى تتميز بمعظم مساميتها ونفاذيتها للمياه ، اذ يترتب على ذلك ان المياه المتسربة عبر مسام الصخور دون ان تتركز فى منطقة محدودة .

(٨) حسن أبو العينين « اصول الجيومورفولوجية : دراسسة للأشكال التضاريسية لسطح الأرض » الاسكندرية . دار المعارف ، ١٩٦٨ . ص ٤٧٨

٣ — احتواء الكثير من الطبقات الصخرية على كميات كبيرة من المياه الجوفية مما يساهم في انجاز عمليات الازابة والتحلل الكيماوى .

ومن المحتمل أن تكون المنخفضات التى تنتشر على نطاق واسع عبارة عن حفر اذابة كارستية نشأت تبعاً لفعول عمليات تحلل الصخور السفلية واتساع فتحات الشقوق ، فانهارت تبعاً لذلك الطبقات العليا وغدت حفراً مكشوفة اتخذت شكل منخفضات شبه مروحية ، وهى التى يمكن أن نطلق عليها بالالوعات الانهيارية collapse sinks (٩) وتغطى ارضية هذه المنخفضات ارسابات من التربة ، تتكون من الطين والسيول والرمل ، جلبتها مجموعة من الانوية السيلية ومحصلة الرياح السائدة . وقد ساهمت تربة المنخفضات فى تكوين غطاءات من النباتات الطبيعية ، فضلاً عن استخدامها فى العمليات الزراعية .

أما الدحول Dehul فهى من الظواهر الكارستية التى تكونت على اثر اذابة المياه المتسربة والجوفية لطبقات من الحجر الجيرى والجبس والانهدايت ويطلق عليها فى أول مراحل نشأتها بالخراسيع (المفسردها خرسعه Khasra) وهى ظاهرة لم يكتمل انهيار سقفها بعد ، وقد ساد اعتقاد بين سكان شبه جزيرة قطر بأن ظاهرة الدحول عبارة عن خسوف ارضية تشكلت بواسطة الشهب التى ترتطم بسطح الأرض ، الا أن Thesiger نفى ذلك بقوله (١٠) .

« A Khasfa is a name given to any well reputed to have been made by a falling star, Nothing in the appearance of the well supported this theory »

ويمكن أن نميز بين ثلاثة دحول فى قطر ، دخل المسفر الذى يقع بالقرب من أم الشبرم وعلى بعد ستة كيلو مترات الى الشمال من طريق الدوحة — سلوى ودحل الحمام الذى يقع الى الشمال الشرقى من مدينة خليفة وعلى بعد ثلاثة كيلو مترات ونصف من قلب العاصمة ، ودحل المظلم

(٩) محمد صفى الدين ابو العز ، المرجع السابق ، ص ٢٥٣ .

(10) Thesiger, W., «Anew journey in southern Arabia» Geog. Jour. Vol. 108. 1946. p. 136.

الذى يوجد على مقربة من مزرعة خالد بن ناصر جنوب محطة الأتمار الصناعية فى مكتيس ، ويتراوح عمق هذه الحول التى تصل فى كثير من الأحيان الى مستوى المياه الباطنية ما بين ١٢ مترا فى محل الحمام ، حيث يضم بركة Pool من مياه عذبة تشوبها بعض الملوحة ، ويعتقد ان هذا الدحل يمتد على شكل نفق باطنى أمتى باتجاه البحر ، تتخلل أرضيته بعض البالوعات العميقة ، التى لم يتم التعرف على طبيعتها بعد ، وبين ٣٥ مترا فى دحل المسفر ، اذ تتجمع عند قاعدته المياه الجوفية العذبة ، ولكن ليست بالكثرة التى تشاهد فى دحل الحمام ، ويظهر فى داخله على شكل منحدر تغطى أجزاءه العليا كتل من الصخر انفصلت من السقف وانهارت ثم استقرت فى مواضعها الجديدة ، بينما تغطى أرضيته فى أجزاءه الدنيا فرشاة رمالية من المحتمل انها تجمعت على اثر سقى الرياح ، اما لحسل المظلم فهو عبارة عن شق ضيق عند الفوهة والقاعدة ، متسع على شكل قدر فيها بينهما .

وأشار كافيليه بأن عمليات الحفر والتنقيب عن النفط قد دلت على وجود العديد من التراكيب الانهيارية الجوفية التى تتخذ اشكالا دائرية ، وتتراوح أبعادها ما بين مائة متر وعشرة كيلو مترات تميل طبقاتها ما بين ٥ — ١٠ درجات ، وتصل أحيانا الى ٣٠ درجة ، لذلك تكونت طبقات داخلية مقمرة Negative Amplitudes على اثر عمليات التحلل الكيماوى واذابة الأملاح والتبخرات فى الأعماق (١٧) .

٤ — عمليات التعرية الهوائية :

١ — الرياح كعامل نحت :

لا يقتصر دور الرياح على تسوية سطح قطر وتهبده Degradation بل تساهم فى خلق وتطوير وتعديل الظواهرات الجيومورفولوجية الصحراوية . وتتخذ عملية النحت ثلاثة أشكال هامة . فالأولى تمثلها عملية النحت عن طريق ذرات الرمال التى تحملها الرياح ، فتعمل على تآكل السطح الصخرى ، وتعرف « بعملية البرى Abrasion » أما الشكل الثانى فيتم بواسطة « سقى الرياح Deflation » حيث تقوم الرياح

بحمل الفتات الصخري الناعم ونقله من مكانه . ويقصد بالشكل الثالث
تآكل ذرات الصخر أثناء نقلها بواسطة احتكاكها بعضها ببعض وتسمى
بعملية « التفتت المتبادل Attrition » (التآكل بالاحتكاك) .

وقد ساعد الرياح فى عملها ، غياب الغطاء النباتى ونُدرة الأمطار
وشدة الجفاف فى قطر خاصة وانها تقع من العالم العربى فى نطاق الحذب
المعتدل (١٢) .

ومما يؤكد على فعل الرياح كعامل هدم انها ساهمت فى تآكل أسطح
الصخور الجيرية وازالة المفتتات الصخرية التى تفرش سطح قطر ، وتبدو
الحجارة الصخرية خالية فى كثير من المواقع من الذرات الدقيقة بشكل
يدعو الى الاستغراب . بحيث تظهر الأسطح الصخرية المحفورة وتكوينات
الحصى والحصاء المصقولة ، ذات الشكل المنشورى الذى يشبه اللوز
البرازيلى DreikanTERS وتشاهد مثل هذه الصخور العارية فى جنوب
شرقى قطر تفصل بينها الكتبان الرملية ، كما تبرز عروق صوانية ازيلت من
حولها المواد الكلسية اللاصقة ، فتخلفت تبعا لذلك حصوات الصوان التى
انفطرت وبقيت فى مواضعها متحدية بذلك عملية الارتطام الرملى .

ومن حقائق اللانديسكيب فى بعض مناطق قطر ، ان الطبقات
الصخرية غير متجانسة لذا تعمل الرياح فى ظل هذه الخصائص على نحت
الطبقات اللينة وتبقى على الصلبة منها ، فضلا عن نحتها الأجزاء القريبة
من تكوينات السطح دون الأجزاء العليا ، وتتوقف مقدرة الرياح على ممارسة
عملية النحت ، على سرعتها ومقدرتها على حمل ذرات الرمال الخشنة
التي تعمل كعوامل هدم ، تشكل فى مراحل متعاقبة صورا جيومورفولوجية
متباينة تتمثل فى القور Buttee وبعض التلال الانفرادية وكهوف الرياح
vind caves وتنتشر هذه الظواهر فى شبه جزيرة أبروق والجزء
الجنوبى الغربى بخاصة الى الجنوب من غار البسريد ومركز حدود
أبوسمره .

أما من كون عملية التفرية والنقل Deflation مسئولة الى حد كبير من التوزيع الجغرافى للتجمعات الرملية فى جنوب شرق قطر ، فهى حقيقة متفق عليها ، اذ عملت الرياح الغربية والشمالية الغربية السائدة prevailing على نقل ذرات الرمال المفككة من منطقة المصدر على الساحل الغربى لقطر ثم ارسبتها فى مناطق توزعها الحالية الا ان ميكانيكية نقل هذه المفتقات الرملية وارسابها لم تكن بهذه السهولة التى يتصورها وانما اعتمدت الرياح على ثلاثة أنماط فى الحركة تتمثل فى حركة المواد العالقة Suspension وحركة القفز Salation ثم حركة الزحف السطحى (١٣) Surface Creep

ويرى باجنولد Bagnold ان الرياح العاصفة عندها من القدرة ما يساعدها على حمل ذرات الغبار الدقيقة لمسافات طويلة بينما تضغط على ذرات الرمال الكبيرة التى لا تستطيع حملها فتنتزعا وتحركها فى خطوط منتظمة ، وهى بالتالى تجبر المواد الأخرى على الزحف فكان عمليتى القفز والزحف توأمان متلازمان (١٤) .

وإثناء حركة الرياح على هذه الصورة تنتزع المواد السليكية والكلسية مخلقة وراءها مواد حصوية خشنه على شكل غطاء حصوى يعرف بالرصيف الصحراوى Desert Pavement ويتصف حصى هذا الرصيف بأنه شديد الصقل واللمعان ، وغالبا ما تغطيه طبقة من اكاسيد الحديد التى تعطى سطوح المواد الحصوية لونها البرونزى وهذا ما يطلق عليه ورنيش الصحراء Desert Varnish وثبة نمط آخر من الانماط التى يتميز بها سطح قطر ويتمثل فى تأثير صخور شبه الجزيرة بحزوز واضحة تشير الى محاور شمالية غربية متوازية تربط بين الساطحين تقريبا وتدل هذه الظاهرة على أن الرياح وما تذرؤه من رمال مفككة قد ساهمت فى تخرش سطح قطر .

(١٣) على عبد الوهاب شاهين : « محاضرات فى الجيومورفولوجيا » الاسكندرية . دار الجامعات المصرية ١٩٧٨ . ص ٢١٣ .

(14) Bagnold, R.A. «physics of Blown Sand and desert dunes» London, 1941 p.p. 222-224.

وقد لوحظ أثناء الدراسة الميدانية أن المواد الحصوية والصوانية وذررات الرمال التي تغطي سطح قطر فيها بين مزرعة ترينا وخور العديد ، تتميز بسطوحها المصقولة والملساء ويبدو أن السبب الرئيسى فى ذلك يرجع الى أن تصادم الرمال التي تحملها الرياح بطريقة الاحتكاك تؤدي الى ازالة اشكالها الحادة ، فيغدو سطحها أملسا مصقولا ، كما تعمل الرمال فى تلك المنطقة وما جاورها على صقل أسطح هذه التكوينات وبريها وتبليسها ويتمثل ذلك مع التكوينات الحصوية التي تغطي أرضية الأودية الجافة فى الجزء الشمالى الغربى من قطر ، خاصة فى المنطقة الواقعة الى الجنوب من رأس عشرينج ، والجزء الشمالى من شبه جزيرة أبروق^(١٥) ، حيث تبين أن المسيلات المائية خلال الفترة المطيرة قد عملت على جرف الارسابات الدقيقة والقائما بالقرب من مصباتها ، بينما تتخلف المواد الحصوية بعد أن هزبتها وصقلتها المياه الجارية ، الا أن عامل المياه الجارية حاليا لا يمكن بأى حال من الأحوال أن يقوم بهذا الدور منعزلا عن بقية العوامل الأخرى وخاصة فعل الرياح ، لأن الفترة التي تبدأ فيها المياه السطحية الجارية عملها لا تتعدى بضعة أيام بل بضعة ساعات ، الأمر الذى لا يمكنها من تشكيل الحصى بهذه الصورة ، فلا بد إذن أن يكون للرياح الشمالية الغربية المحملة بذررات الرمال أثر فى تسوية وصقل جوانب الحصى الصخرى .

وعلى العموم فإن شبه جزيرة قطر مليئة بالظواهر الجيومورفولوجية التي تؤكد على دور عمليات التعرية الهوائية ، سواء أكانت عمليات نحت أو نقل أو ارسابات ، فالظواهر الناتجة من عمليات النحت تنحصر فيما يأتى :

(أ) الأسطح الصخرية المصقولة Polished Surfaces

(ب) الحصى والحصباء المثلثة الشكل Dreikanter .

(ج) الأسطح الصخرية المحفورة (النمط الخطى) Grooved Surfaces

(د) الشواهد الجيرية

(١٥) تمتد مشاهدة هذه الظاهرة فى الميدان .

Buttee	١ - قـور
Hillocks	٢ - اكـمـات
Wind-caves	٣ - كهوف الرياح

٢ - الرياح كمعامل ارساب :

عندما تقل مقدرة الرياح على ممارسة وظيفتها الحركية ، تكون اقدر فى هذه الحالة على التخلص من حمولتها والقائها على شكل ارسابات ذات انماط معينة ، من مواصلة عملية التذرية ، فكان عملية الارساب الهوائى تمثل جوانب الضعف التى تؤدى بالضرورة الى الحد نوعا من عملية التذرية ، وتمثل الظواهر الناتجة من عملية الارساب فى الفرشات والكثبان الرملية التى تتخذ اشكالا مختلفة وتنتشر مثل هذه الظواهر على طول الشواطئ القطرية وفى الجزء الجنوبى الشرقى بالذات . ومن المحتمل أن الرياح كمعامل ارساب ساهمت بالتعاون مع الأمواج والتيارات البحرية فى بناء بعض الرؤوس البحرية : ويمثل ذلك فى الجزء الشمالى الشرقى من شبه الجزيرة القطرية وخاصة رأس أم صاع ورأس لغات .

٥ - العمليات الجيومورفولوجية المترتبة على فعل حركة المياه البحرية :

١ - عمليات النحت :

تتم عمليات تشكيل الساحل القطرى بواسطة مجموعتين من العمليات تنحصر فى عمليات النحت وعمليات الارساب تقوم بها ثلاثة عوامل هى الأمواج والتيارات البحرية وحركات المد والجزر . فمن المعروف أن الأمواج من أهم الحركات المائية البحرية تأثيرا على السواحل الا أن دورها فى حالة الخليج العربى يعتبر دورا مهما وكاملا لفصل كل من التيارات البحرية وحركات المد والجزر ، ويرجع ذلك لكون الخليج العربى بحرا شبه مقفل ، مما ينعكس على قوة الأمواج وانخفاضها نحو الساحل ، ولكنها رغبها عن ذلك تبدو على السواحل الغربية والشمالية الغربية أكثر وضوحا منها على السواحل الشرقية لسيادة محصلة الرياح الشمالية الغربية ، وتتحددفاعلية الأمواج وقدرتها على النحت بصورة عامة بما يتميز به الساحل من خصائص أهمها :

(أ) نوع الصخور الساحلية ودرجة صلابتها

(ب) طبيعة التركيب الصخري (كثرة المفاصل والشقوق)

(ج) طبيعة الساحل من حيث كونه ساحلا صخريا مرتفعا أو رمليا منخفضا أو كونه محميا أو مكشوحا أمام فعل الأمواج .

(د) مدى وفرة المواد التي تحملها المياه لاستخدامها كمعامل هدم

مما لا شك فيه أن اليباس القطري في المناطق الساحلية يختلف في طبيعته وتركيبه الصخري من منطقة الى أخرى ، وهذا بدوره يؤثر في مدى فاعلية حركة المياه البحرية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي لخط الساحل ، فبعض المناطق الساحلية القطرية تتكون من جروف صخرية بحرية تتمثل فيها طبقات صخرية صلبة وأخرى لينة ، كما هو الحال في مرتفعات الوكرة والخور وفويرط والجزء الشمالي غيبا بين الرويس وأبا الظلوف ورأس عشرين والمنطقة الممتدة الى الجنوب منه والأجزاء الشمالية لشبه جزيرة أبروق ومنطقة غار البريد ، وفيما عدا ذلك فإن الساحل القطري يتميز باستوائه ، حتى أن كثيرا من المناطق الساحلية تتعرض لطغيان مياه البحر أثناء حركة المد ، ولهذا أثره في عمليات النحت والارساب البحرية كما أن عمليات النحت البحرية تنشط في المناطق الساحلية حيث تتوفر المواد التي تحملها المياه لاستخدامها في عمليات تآكل الصخور الساحلية وبراها وتتم عمليات النحت لصخور الساحل بالوسيلة الميكانيكية حيث تصل الأمواج في حالة تقدمها نحو خط الساحل واصطدامها بصخوره الى انضغاط الهواء الموجود داخل شقوق ومفاصل الصخور ، وفي حالة تراجع المياه يتهدد الهواء المنضغط بقوة فيعمل على تفكك الصخور وتفتتها(١١) .

أما الوسيلة الكيميائية فتتوقف على خصائص الصخور التي يتكون منها خط الساحل ومدى قابليتها للاذابة ، وحيث أن صخور الساحل القطري تحتوي على تكوينات جيرية فمن الطبيعي أن تتأثر بعمليات الاذابة،

حيث تبدو صخور الساحل في كثير من المواقع مسننة ومجوفة لمعدنها تتسع الفجوات الجانبية يختل توازن الطبقات الصخرية فتعرض لعمليات السقوط *falling* ولهذا تتميز بعدم استقرارها واستمرار تراجعها خلفيا مما ينتج عنها أرضة بحرية *wave-cut platforms* تغطيها مياه البحر أثناء عمليات المد العالي ثم تنحصر عنها في حالة الجزر .

أما أثر التيارات الساحلية التي تمر بالقرب من سواحل قطر ، فهي ذات علاقة بمحصلة الرياح الشمالية الغربية ، لذا تتحرك التيارات الساحلية من الشمال حيث تتفرع ابتداء من رأس ركن الى فرعين ، فرع يمر بجوار الساحل الشرقي ، بينما يسير الآخر السواحل الغربية ، ولعل دور هذه التيارات لا يتعدى نقل الرواسب الناعمة من شمال شبه جزيرة قطر وارسابها في الأجزاء الجنوبية وبصفة خاصة في المناطق التي تضعف عندها قدرة التيارات الساحلية وعلى سفوح الرصيف القاري الذي يتكون من الشعاب المرجانية .

ولحركة المد والجزر أثر في حمل المواد الرملية والأمشاط والطين العضوي (المرجاني) من الهوامش الساحلية الضحلة وارسابها على اليابس القطري . وفي جرف بعض الإرسابات القارية والغائها في المناطق الساحلية ذات الأعماق الضحلة ، وقد ساعدها على ذلك استواء السطح في بعض المناطق من جهة وانحداره بين حدود المد والجزر باتجاه البحر من جهة ثانية ، حتى ان هذا الانحدار يصل في بعض الحالات الى الأرضة المرجانية ، ويبدو أن عملية الإرساب هذه ظاهرة شائعة في منطقة الخليج العربي ، حيث بلغ رقم الترسيب الغربي في خليج الكويت ٢٧٠٠٠ مترا مكعبا (١٧) في حين لم نحصل على رقم الترسيب الخاص بشبه جزيرة قطر وذلك لعدم استكمال دراسة السواحل القطرية الا انه بلا شك معدل كبير .

٢ - عمليات الارساب :

سبق ان اوضحنا ان عمليات النحت البسيطة التى تقوم بها حركة المياه البحرية لا بد ان تترك بعض الرواسب والمفتتات الصخرية عند قواعد الجروف ثم تتعرض هذه الرواسب لعمليات الازالة واعادة الارساب مرة ثانية : ففى المراحل الأولى يتم ارساب معظم حمولة الأمواج والتيارات الساحلية وحركة المد من الرواسب فى الفجوات والخلجان التى تنتشر على طول الساحل على شكل شواطئ Beaches من الرمل والحصى أو الزلط ، وتندرج هذه الرواسب فى النعومة كلما بعثنا عن سيف البحر ، بحيث تتراكم تحت مستوى سطح البحر ، وكثيرا ما تساعد العمليات الناتجة عن الارساب على تشكيل مجموعة من الظاهرات تتمثل فى الأسنة والحواجز البحرية فضلا عن بعض البحيرات الساحلية التى تمثل فى واقع الأمر اهم الظاهرات الجيومورفولوجية التى يتميز بها الساحل القطري الضحل .

ثالثا - التصريف المائى وعلاقته بالتضاريس :

تتميز الأودية فى قطر بأن جميعها أودية جافة ، لا تسيل فيها المياه الجارية الا فى فترة محدودة من السنة ، وليس من الضرورى ان تهلا المياه السيلية كل قطاعات الأودية ، بل تقتصر فى غالب الأحيان على احد قطاعاته دون الآخر ، ومن هنا يبدو أن دور المياه السطحية الجارية فى تشكيل ملامح السطح فى قطر دور تنسوية وتهيد أكثر منه عامل تخديد ، ووسيلة طمس للمعالم بدلا من أن يكون مدعاه لخلق المعالم وإبراز تفاصيلها ويمكن ارجاع ذلك كله الى الاسباب الآتية :

١ - ندرة الأمطار :

تقع قطر على هوامش المطر الشتوى الذى يتبع نظام البحر المتوسط من ناحية الشمال ، بينما تجاور هوامش المطر الصيفى من الجنوب ، وبهذا الموقع تخضع لنطاق الجذب المعتدل الذى يبنى قياساته على الاحتمالات ، ويتبادل بهذه الصفة مع العالم العربى الجاف ، وبطبيعة الحال ينعكس أثر هذا الموقع على معدلات المطر السنوى التى تتراوح

ما بين ٢٠ — ٨٠ مم تسقط جميعها في فترة قصيرة وتأتي بها الانخفاضات الجوية المتوسطة المصاحبة للغريبات والعواصف الرعدية التي تتشكل محليا على أثر نشاط التيارات الهوائية الصاعدة .

٢ — استواء السطح :

يقلب على السطح في قطر الاستواء وتدنئ المناسيب ، الا في بعض المناطق الواقعة في الغرب والجنوب الغربي التي تعتبر مرتفعة قياسا ببقية سطح قطر ، وتبعاً لذلك فإن الانحدار يتميز ببساطته مما يؤثر على كمية المياه الجارية ، فينتج عنه انتشار المياه على السطح المستوى الذي يساعد بالتالي على زيادة عملية الفاقد بالتسرب فلا يبقى منها على السطح سوى كميات قليلة تجري في بطء ، ومن ثم لا يكون للمياه السطحية الجارية في هذه الحالة من القوة والقدرة على نحت الصخور وتكوين مناطق مخددة ومخرسة على نحو ما تتمتع به المناطق ذات الانحدارات الشديدة والأمطار الغزيرة ، لذا تبدو الأودية كمظاهر باهتة . ولا يعني ذلك أن شبه جزيرة قطر تخلو من الأودية ، بل ينتشر العديد من الأودية فوق السطح وخاصة على الساحل الشمالي الغربي لشبه جزيرة قطر .

٣ — نوع الصخور التي يتكون منها سطح قطر :

إذا كان لعنصرى الانحدار والاستواء وتدنئ المناسيب وقلة الأمطار أثر على نمط التصريف المائي السطحي ، فإن لنوع التركيب الصخري وخاصة درجة نفاذيته للحياة permeability ومدى مساميته porosity أكبر الأثر على العلاقة بين التصريف المائي والبنية الجيولوجية والتي تبدو علاقة طردية ، فعلى الرغم من تعرض قطر كما أوضحنا لحركات تكوينية طفيفة ، إلا أن التكوينات الصخرية وخاصة السطحية منها قد اكتسبت كثيرا من الخصائص انعكست على ما يتمثل بها من شقوق ومفاصل وبعض الصدوع الأمر الذي أعطى للتركيب الصخري القدرة على طمس معالم خطوط التصريف المائي السطحي وعلى النقيض من ذلك ، فإنها ساهمت في تغذية الخزانات المائية الجوفية وبالتالي ارتفاع مستوى المياه فيها ، وتعويض جزء من الفاقد عن طريق الاستهلاك البشري .

بالإضافة الى ذلك فان كمية الأمطار الساقطة قد عملت على استمرار اذابة التكوينات الصخرية الجيرية المختلطة برواسب من المتبخرات وحملها معها اثناء تسربها رأسياً في الصخر ، ويتوالى هذه العملية تتسع فجوات الاذابة والفراغات البينية التي تنفق الى حد كبير من نقط الضعف الميكانيكى ، ولهذا يتأثر التصريف المائى السطحي بمدى نفاذية الصخر وامكانية تسرب المياه الى باطن الأرض ، فقد سجل ليوبولد وآخرون بعض الأرقام عن النفاذية النسبية لبعض الصخور — وهي كما يلي (١٨) :

١	الصخور النارية والمتحولة
٥	الطفل
٣٠	الصخور الجيرية
٥٠٠	الحجر الرملى

وما يمكن قوله فان هذه الأرقام تعطى ولو فكرة عامة من التفاوت النسبى لأنواع الصخور فيما يتعلق بمدى نفاذيتها للمياه ، والذي يهمنا أن الحجر الذى تتكون منه معظم صخور قطر ذو طاقة تسريبية عالية ، مما يؤدي الى ضعف خطوط التصريف المائى وخلق انماط متفاوتة منها ، اما الطفل فان طاقته التسريبية تقل كثيراً عن الحجر الجيرى مما يساهم فى زيادة تعرض الانسياب السطحي وبالتالي زيادة كثافة التصريف المائى ، ولعل هذه الخاصية تتمثل بشكل واضح فى كونها طبقات صماء تفصل بين الطبقات الحاملة للمياه فى مختلف أنحاء شبه جزيرة قطر .

ولئن كانت تلك العوامل تؤثر على مقدرة التصريف المائى بدرجات متفاوتة ، فان ارتفاع درجات الحرارة فى جميع مناطق شبه الجزيرة ، وحركة الهواء الأفقية Advection التى تتميز بدفعها ، تساعد على نشاط عملية التبخر ، ومن ثم تقلل من فرص انطباع التصريف المائى السطحي ، كل هذه العوامل تضاعفت فيما بينها وادت الى تشتيت ما يسقط من أمطار قليلة على سطح

(18) Leopold, L.B., Wolman, G.M. and Miller, J.P.,
«Fluvial processes in Geomorphology.» San Francisco, 1964,
p. 101.

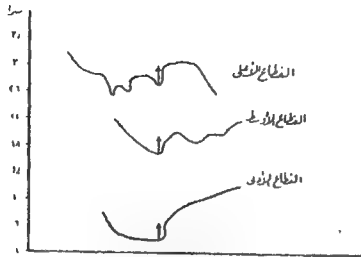
الأرض في قطر ، لذا يتميز التصريف المائي السطحي بخصائص معينة أبرزتها مجموعة العوامل السابقة ، وسيتضح ذلك من خلال دراستنا للأمور الآتية :

(١) خصائص قطاعات الأودية الجافة :

يتبين من دراسة خريطة قطر الكتنورية (١٩) أن الأودية الجافة التي طبعت آثارها على سطح قطر ، تتميز بأنها أودية سيلية مؤقتة تسيل فيها المياه في موسم سقوط الأمطار ويبدو أن أوديتها قصيرة لا تتجاوز أطوالها في المتوسط سبعة كيلو مترات ، ومع قصر المسافة يشتد انحدار الأودية ، وينطبق ذلك على مجموعة الأودية التي تنحدر من منطقة جبل دخان ، بينما يضعف هذا الانحدار في الأودية الطويلة نسبيا والتي تنساب نحو الأحواض الداخلية ، حيث يتميز السطح بالاستواء وبطء الانحدار ، وعلى العموم فأودية الساحل الغربي أقصر نسبيا وأشد انحدارا من مثيلاتها في الداخل وخاصة أودية الجزء الشمالي من شبه الجزيرة ويرجع ذلك إلى شدة انحدار حبة دخان التي يتراوح فيها الانحدار ما بين ١ : ٥ إلى ١ : ١٠ عن الهضبة الحصوية الداخلية التي يتراوح انحدار سطحها ما بين ١ : ٧٠ إلى ١ : ١١٥ ، فمن دراسة قطاعات بعض الأودية الجافة قطاع طولى لوادي السويحية رقم (٢ — ٨) تتضح الخصائص الآتية :

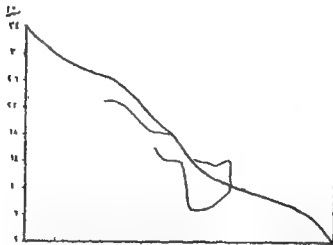
١ — تتشابه القطاعات الطولية للأودية التي تنحدر من منطة جبل دخان فهي كلها ذات انحدار شديد وخاصة في مجاريها العليا والمتوسطة ، بينما يقل انحدارها في القطاعات الدنيا ، ويتناسب ذلك مع تباين المناسيب بين الأجزاء العليا من الأودية التي تخترق حافات الحزوم الصخرية ، وبين المناطق التي يستوى عندها السطح وذلك بالقرب من البحر . ويتحكم هذا العامل في عملية النحت التي تمارسها المجاري السيلية لأنها تحاول طيلة فترة جريانها العمل بدون انقطاع على تعميق أوديتها رأسيًا متمشية بذلك مع مستوى القاعدة التي يتمثل في منسوب سطح البحر .

(١٩) أجريت الدراسة على خريطة قطر الكتنورية ، مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠ ، وتشتمل على ١٥ لوحة .



شكل (٩٧) قطاع عرضي لوادي السويحية الجاف

شكل
(٩-٢)



شكل (٩٨) قطاع طولی لوادي السويحية الجاف

شكل
(٨-٢)

قطاعات لوادي السويحية

ولئن كانت تلك شمية معظم الأنهار ، إلا أن ذلك لا ينطبق على أودية المناطق الصحراوية وخاصة السيلية ، لأن عامل الوقت وطول فترة سقوط الأمطار وخصائص التركيب الصخري ، وطلاقة الأودية الجافة وطبيعة السطح القطري ، كلها عوامل تتحكم في مقدرتها على حفر أوديتها وتعميقها حتى تصل الى مستوى القاعدة المحلى Local base level ولكن معظم الأودية الساحلية التي تمت مشاهدتها في الميدان وخاصة على الساحل الشمالى لشبه جزيرة أبروق والساحل الشمالى الغربى لشبه جزيرة قطر الى الجنوب من رأس عسجج ، تتميز فيها بينها فوجد أن بعض الفرشات الرملية تغلق مصبات الأودية الجافة ، ويعزى ذلك الى تضافر كل من عاملى الارساب البحرى ومحصلة الرياح الشمالية الغربية .

أما فيما يتعلق بأودية العديد فانها أقصر من سابقتها وأقل عرضا منها ، فضلا عن أن مجاريها الدنيا مفتوحة أمام اندفاع مياه الخليج أثناء عملية المد العالى ، وربما يرجع ذلك الى أن الرياح الشمالية السائدة تعمل دائما على تنظيف مصبات الأودية من الارسابات الرملية عند جفافها ، كما أنها تحد من قوة الأمواج التي ترتطم بهذا الجانب وتحول دون ممارسة نشاطها كعامل ارساب فضلا عن ضحولة المياه وضعف الأمواج .

وتتميز القطاعات الطولية لبعض الأودية الجافة بوجود بعض نقاط التجديد Rejuvenational Head ومن المعروف لدى الجيومورفولوجيين أن هذه الظاهرة هي أحد الظواهر التي توضح العلاقة بين الأودية النهرية ومستوى القاعدة ، ومن المحتمل أن هذه القاعدة لا تنطبق على القطاعات الطولية لأودية قطر الجافة ، لأن المياه الجارية في هذه الأودية قلما تصل الى البحر ومن هنا فإن نقاط التجديد هذه ذات علاقة بالتركيب الصخري (٢٠) Lithological knick points حيث تتباين المسخور في خصائصها على طول المجارى المائية نوعا ونظما ، وربما حفرت المجارى المائية أوديتها في فترة كانت فيها الأمطار أغزر كمية وأقدر منها على نحت أوديتها في الوقت الحاضر .

(٢٠) علي عبد الوهاب شاهين . المرجع السابق . ص ١١٨ .

٢ - تتباين قطاعات الأودية عرضيا فيما بينها ، اذ يفضح من قطاع عرضي لوادى السويحية رقم (٢ - ٩) انها قليلة العمق ، ذات جوانب متوسطة الانحدار ، كما تختلف القطاعات العرضية فى الجرى الواحد ، ففى اما قائمة الجوانب نسبيا كما هو الحال فى الجارى العليا ، أو انها تبدو مديحة نتيجة تعلق الطبقات الصخرية الصلبة منها واللينسة والتي تمتد فى وضع أفقى ، حيث تعمل على كثرة الفجوات التى حفرتها المياه الجارية أو اذابة بعض معادنها ثم نخرتها الرياح ، وتظهر مثل هذه الأودية فى الجزء الشمالى الغربى من قطر وفى شمال شبه جزيرة أبروق ، ويتقدمنا نحو القطاعات الوسطى من الأودية تصبح الجارى متسعة نوعا ما ، ويتغير انحدار جوانبها حيث يشتد انحدار بعض الجوانب على حساب الجوانب الأخرى ، ويظهر فى هذا الجزء أثر الصخور الصلبة فى تشكيل جوانب الأودية وتحديد درجات الانحدار ، فنلاحظ على سبيل المثال ان أحد الأودية الجافة التى تقع بالقرب من دوحة فشاخ على الساحل الغربى لقطر يتميز جانبه الأيسر بالانحدار أكثر من جانبه الأيمن الذى يبدو انه ينحدر انحدارا لطيفا ويبدل ذلك على أن الجانب الأيسر يتكون من صخور صلبة قاومت فعل النحت الجانبى ، بينما تمكنت المياه من تسوية سطح الجانب الأيمن من الوادى ، فضلا عن أن الجانب الأيمن يبدو أكثر اتساعا من الجانب الأيسر ، ولهذا يتميز الجانبان بعدم انتظامهما لظروف تتعلق بمعامل جيولوجية وأخرى مناخية (٢١) .

تتألف المواد التى تفرش قيعان الأودية من أحجار متوسطة الحجم يغلب عليها الطابع الجبرى والدولوميتى ، وتتميز بصلابتها وبزواياها الحادة ، وتختلط هذه الأحجار بالرواسب الرملية التى تزداد فى ظهورها على جوانب الأودية بينما تختفى من قيعانها ، وعند نهاية الوادى الجاف ، يأخذ الجرى فى الاتساع ويترنج ذات اليمين وذات الشمال ، كما يتميز بعدم استوائه حيث تغطى أرضيته مواد من الحصى والحصباء والغرين والمواد الرملية ، ويلاحظ أن حصى وحصباء الأودية الدنيا لا زالت تحتفظ بزواياها الحادة ، وهى حقيقة تؤكد لنا ان هذه المواد لم يمض عليها وقتا

كافياكى يتم صفها وتهذيبها تبعا لخصر المسافة التى قطعها المجارى المائية
والتي تعرضت هذه المواد لفعلا .

(ب) أنماط التصريف المائى Drainage Patterns :

ترتبط خطوط التصريف المائى السطحى فى قطر ارتباطا وثيقا بمجموعة
من العوامل يمكن اجمالها فيما يأتى :

- ١ — طبيعة انحدار السطح
- ٢ — ندرة الأمطار وتذبذبها
- ٣ — تباين التركيب الصخرى من حيث صلابته وليونته
- ٤ — تدنى المناسيب

وطالما أن اشكال التصريف المائى التى نفتح على سطح الأرض فى
قطر تتوقف على جملة هذه العوامل ، فاننا يمكن أن نميز بين شبكتين من
التصريف المائى هما :

١ — شبكة التصريف الداخلى Internal Drainage :

يطلق على هذا النمط من التصريف الداخلى اسم التصريف المركزى
centriptal pattern اذ يتميز به كافة مناطق قطر ، حيث تتلاقى
الروضات الداخلية (المنخفضات) معظم المياه السطحية الجارية ، ولا
تصل منها الى البحر الا الشيء اليسير جدا ، وكان لهذا النمط أثره فى
تغيير معالم السطح ، اذ عمل على تسويته وطمس به بدلا من تخديده
وتجسيده ، فالمياه الجارية التى تنصرف من الحوز باتباع المنخفضات
تكتسح فى طريقها المواد المفتتة الدقيقة التى أتت عليها عمليات تفكك
الصخر وتحللها ، فحولتها الى ذرات ناعمة حيث تحملها المياه وتلقى بها
فوق ارضية المنخفضات ، فتشكلها بطبقات من الطين والصلت تعمل
كطبقات كتبه Kard Pan تحتفظ بمياه السيول والأمطار لفترة قصيرة ،
وعلى هذا فان ما تفقده الحوزم والتلال المحيطة بالمنخفضات من مفتتات
صخرية دقيقة انما يؤدى الى انخفاضها وقلة يروزها ، وفى نفس الوقت
تعمل هذه المفتتات على تضائل غور المنخفضات فتتقارب مع السزمن
مناسيب هاتين الظاهرتين وتندثر معالم الحوزم المتقرصة .

تشكل شبكة التصريف الداخلى حوالى ٩٢٪ من مساحة قطر . وتتركز بصفة خاصة فى النصف الشمالى ، وتتميز المجارى المائية ذات التصريف الداخلى بأنها قصيرة ، تجرى بحسب ما يمليه عليها انحدار السطح ، لذا ليس لها اتجاه معين ، الا انها تصل فى النهاية الى المناطق المنخفضة ، وتغذى هذه المجارى مجموعة من الروافد تساهم فى زيادة حجبتها وبالتالي قدرتها على حمل المفتتات التى تستخدمها فى عمليات النحت ، وتتصل هذه الروافد بالمجارى الرئيسية ، اما على شكل زوايا حادة تتجه فتحاتها صوب المصب أو أن تلتقى به بزوايا قائمة ، وهى تعكس خصائص التركيب الصخرى الذى تتميز به هذه المنطقة حيث تكثر ظاهرة الفواصل والشقوق فى الصخور ، ويمثل ذلك فى مجرى نهري يقع الى الجنوب من الفويرية (٢٣) ومعظمها يتجه نحو الشمال فى خطوط متوازية لتلقى بحمولتها ومياهها فى حوض الفويرية التى تبعد ٣ كيلو مترات الى الجنوب من طريق الزيارة وفيما عدا ذلك فان الغالبية العظمى من التصريف الداخلى يتجه من الهضبة الصخرية باتجاه المناطق المنخفضة فى الشمال الغربى والغرب الا أن قلة المياه فى مجاريها حدد بشكل واضح طولها وحجبتها عن الوصول الى البحر .

٢ - شبكة التصريف الخارجى External Drainage :

يقتصر التصريف الخارجى الى مياه الخليج على شريط ساحلى ضيق لا يشكل سوى ٨٪ من اجمالى مساحة قطر . ويشبه نمط التصريف المتشعب Radial Pattern الذى يتمثل فوق المناطق القبابية Domic Area's (٢٣) وليس ادل على ضالة ما يصل الى البحر من التصريف المائى ، ان مناطق السبخ الداخلى تستقبل مياه السيول المنصرفة من الهضبة الجيرية ، وتحول دون وصولها الى البحر الذى لا يبعد عنها سوى عشرات من الأمتار .

وتتميز اودية التصريف الخارجى بقصرها وقلة الروافد التى تغذى

(٢٢) دولة قطر ، خريطة قطر الكنتورية ، مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ الدوحة ، ١٩٧٢ .

(٢٣) حسن أبو العينين ، المرجع السابق ، ص ٣٦١ .

مجاريا الرئيسية ، وفيما عدا بعض الاودية التى تنصرف من الهضبة لتصب فى خليج أم حبش على الساحل الغربى حيث تتصل بالمجرى الرئيسى فى مناطقه العليا مجموعة من الروافد طبعت مجاريها فوق الطبقات الصخرية اللينة ، بينما يخلو القطاع الأوسط للمجرى من أى رافد ، مما يشير الى أن التكوينات الصخرية التى تحيط بالمجرى الأوسط عبارة عن رواسب رملية وحصوية منفذة للمياه ، وتحول دون تكون المسيلات المائية وربما يتميز السطح بالاستواء الذى يعمل على تشتت مياه الأمطار وبالتالي عدم السماح بظهور المجرى السيلية ، اما فى قطاعه الأدنى فان المجرى ينحرف نحو الشمال بزاوية شبه قائمة ، يسير على اثرها موازيا لخط الساحل حتى يلتقى بأخر رافد له ، ثم يتجه بعدها نحو الغرب ليصب فى مياه الخليج ، ويعزى عدم استمرار المجرى نحو الغرب وجنوه نحو الشمال ، ان المنطقة تتكون من صخور صلبة اضطر المجرى معها أن يغير اتجاهه ، ويخترق مناطق الضعف من الصخور وعلى ذلك فان الشكل العام لحوض هذا المجرى هو الشكل المروحي .

ومن مزايا المجرى المائية على الساحل الشمالى الغربى ، ان ارضية الوادى تغطيها بالاضافة الى الترسبات الحصوية ، مجموعة من النباتات الصحراوية القصيرة المتراسة بحيث لا يزيد ارتفاعها على نصف متر ، وتشاهد على امتداد القطاع الطولى للمجرى اذ يستطيع الباحث أن يميز المجرى المائى بسهولة ويتجه من منبعه حتى مصبه ، تحفه من الجانبين الهضبة الصحراوية التى تخلو من الغطاء النباتى ، ويعزى ذلك الى اقتراب مستوى المياه الباطنية من ارضية الاودية الجافة وبالتالي امكانية تزويد النباتات بما تحتاجه من مياه .

(ج) كثافة التصريف المائى Density of Drainage :

قبل أن نعرض لكثافة التصريف المائى فى قطر ، لا بد أن نشير الى نقطة هامة ، نعرف من خلالها على كثافة التصريف المائى Density وتعدد خطوطه Frequency وتتمثل هذه النقطة فى تساوى التصريف المائى Drainage Texture وأول من اهتم بهذه الدراسة هورتن Horton

حيث استطاع أن يوضح العلاقة بين مجموعة من العوامل وقوام التصريف النهري (٢٤) وتتلخص هذه العوامل فيما يأتى :

١ - عامل المناخ :

يؤثر عامل المناخ على كثافة الجارى المائية ومقدرتها على النحت وتشكيل سطح الأرض ، وتمثل مؤثرات المناخ فى غزارة الأمطار التى تؤدى الى تعدد خطوط التصريف المائى ، وهو عامل ذو اثر محدود فى شبه جزيرة قطر ، ولكن ذلك لا يمنع أن تتعدد خطوط التصريف المائى خاصة وأن بعض الأمطار التى تسقط على قطر تتبع نطاق الدورة الاعصرارية والعواصف الرملية التى تتميز برخاتها القوية ، فضلا عن أن الغطاء النباتى الحقيقى يندر وجوده فى قطر ، لذا نزداد كثافة التصريف المسائى وتتعدد روافده .

٢ - العامل الجيولوجى :

تنوع الصخور ودرجة مساميتها ومقدرتها على انفاذ المياه تؤثر على الجارى المائية كما وكيفا ، فتبهت الجارى المائية أو تختفى فى التكوينات الصخرية المنفذة للمياه وهذا ما نلاحظه على خريطة قطر الكتورية ، حيث تقل الجارى المائية فى الجنوب القطرى نظرا لسيادة الحمادة الحصوية وفرشات الرمال التى تعمل على تسرب المياه دون السماح لها بالجريان السطحى ، أما اذا تميزت التكوينات الصخرية بقلة نفاذيتها للمياه ونعنى بذلك انها خلقت من العيوب التكوينية كالمفاصل والشقوق أو انها ذات تكوينات ناعمة كالطين والسلت والصلصال ، بحيث تضيق فراغات صخورها البينية ، فانها لا تسمح للمياه بالتسرب ، بل تخلق نوعا من التصريف السطحى وتتعدد مسالكه .

(24) Horton, R.E. «Erosional development of streams and their drainage basins.» Bull. Geol. Soc. America, Vol. 56, 1945, pp. 275-370.

٣ - عامل التضاريس :

ولهذا العامل اثره على نسبة التصريف المائى ، اذ تقل الجارى فى المناطق المستوية بينما تزداد عددا على السطوح المتضرسة ، وقد اتضح لنا أن تدنى المناسيب مجلبة للجفاف ومن دواعى تبسيط الانحدار ، وعليه فان كمية الأمطار التى تسقط على قطر يمتصها الغطاء الرملى والحصوى ، فلا يترك الا كمية قليلة سرعان ما تشتتها درجات الحرارة المرتفعة بواسطة عملية التبخر ، وهذا النزر اليسر من الماء يكون له مجار مائية سيلية ، تتميز ببطئها ، وليس لها مقدرة الجارى المائية التى تخترق سفوحا متضرسة .

وعلى هذا الأساس من العوامل ، فان كثافة التصريف المائى فى تطن من الضالة بحيث أن اية دراسة نظرية مهما بلغت من الدقة فانها عاجزة أمام توضيح العلاقة بين مراتب الجارى المائية وأطوالها التجميعية ، وعلى الرغم من ذلك فان زيادة مساحة بعض أحواض المسيلات المائية انما يرجع الى تعدد مجاريها وزيادة مراتبها من حوض الى آخر ، ويؤثر هذا بدوره على حجم التصريف المائى وكثافته ، طالما أن التكوينات الجيولوجية والظروف المناخية التى تتمثل فى أحواضها متناظرة ، وقد قام الطالب بدراسة العلاقة بين مساحة بعض الأحواض المائية وأطوالها لعله يستطيع أن يصل الى كثافة التصريف المائى ، وهو نوع من الدراسة يعطى للبحث قيمة علمية ، على الرغم من ضالة المسيلات المائية من ناحية ، ووجود نوع من المبالغة من ناحية ثانية ، ومهما يكن من أمر فان دراستنا ستقتصر على حوض نهري نتخذه كنموذج للأودية الجافة فى قطر نطلق عليه تجاوزا مجرى السويحية (٢٥) .

تقع السويحية فى شمال غرب قطر ، اذ تبعد بحوالى ٦٥ كيلو مترات عن خليج أم حبش باتجاه الشرق ، وتتلقى المنطقة كمية من الأمطار سمحت نسبة ضئيلة منها بشق طريقة فوق الصخور الجيرية مكونة بعض

(٢٥) أجريت الدراسة والقياسات على خريطة قطر التكتونية ، مقياس

رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ ، لوحة رقم ١٥٠/٤٢٥ .

المسيلات المائية التى تتفاوت فيما بينها من حيث أطوالها ومساحة أحواضها، ويعتبر مجرى السويفية من المظاهر الطبوغرافية البارزة على خريطة قطر الكتورية ، اذ ينصرف هذا المجرى مع مجموعة من روافده من منطقة تتراوح فى ارتفاعها ما بين ٣١ — ٣٥ مترا فوق مستوى سطح البحر حيث يشكل خط تقسيم المياه بين المجرى المائية التى تنصرف نحو الشرق والشمال الشرقى ، وبين المجرى التى تنصرف نحو الغرب باتجاه البحر دون أن تبلغه .

يتبع مجرى السويفية فى اتجاهه نحو الغرب انحدار السطح العام، حيث يبلغ منطقة حوضية لا تزيد فى ارتفاعها على ثلاثة أمتار فوق مستوى سطح البحر ، وفى هذه المنطقة يستوى السطح ويضيق المجرى لقلّة الروافد التى تغذيه ، ولا يزيد الحوض فى اتساعه على ٦.٠ كيلو مترا عند المصب ، يصل الى ١٢.٥ كيلو مترا على بعد ثلاثة كيلو مترات من المنطقة الحوضية التى يلقي بها حمولته ، يأخذ المجرى صعودا نحو المنبع بالتشعب نظرا لاتصاله بروافده ، مما يزيد فى اتساع الحوض فى هذا الجزء ، فالتشعب والاتساع يرتبطان بخصائص التركيب الجيولوجى من ناحية وبالظروف المناخية التى تتمثل بالأمطار من ناحية ثانية الا أن العامل الأول فى مناطق صحراوية كقطر يكون له الأثر الأكبر فى تشكيل مثل هذه الأحواض وتشعب روافدها ، وعلى هذا فإن مجرى السويفية يتخذ شكلا مروحيا .

Amphitheatre Basin

فالتصريف المائى لحوض هذا المجرى يعتبر بالمقارنة مع الأودية الأخرى التى تماثله أكثرها تصريفا ، وتبعا للمقاييس التى أجريت على خريطة قطر الكتورية مقياس رقم ١ : ٥٠٠٠٠ لحوض هذا المجرى ، فإنه يمكن أن نستنتج منها الحقائق الآتية :

١ — يبلغ طول المجرى الرئيسى ٦.٥ كيلو مترا ، بينما تتفاوت روافده بمختلف مراتبها ما بين ٧.٥ كيلو مترا — ٣.٢٥ كيلو مترا وبذلك تصبح جملة أطوال مجرى السويفية ١٥.٥ كيلو مترا .

جدول رقم (٣)
أطوال السبوحية

المنسوب	الأطوال بالدورات	الأطوال بالسم	الأطوال في حالة رسم القطاع (سم)
٣٠-٣٤	٥,٥	١,١	١,١
٢٦-٣٠	١١,٥	٢,٣	٢,٤
٢٢-٢٦	٥,٥	١,١	٤,٥
١٨-٢٢	٥,٢٥	١,١	٥,٦
١٤-١٨	٩,٠٠	١,٨	٧,٤
١٠-١٤	٩,٠٠	١,٨	٩,٢
٦-١٠	١٤,٠٠	٢,٨	١٢,٠
٢-٦	٤,٥	٥,٩	١٢,٩

جدول رقم (٤)
خصائص وادي السبوحية

النهر وروافده	مساحة الخوض		أطوال الأودية على الخريطة		كثافة التصريف النهرى
	سم	كم	سم	سم	
النهر الرئيسي	٥٤	١٣,٥	١٣	٦,٥	٢:١ ١,٢
١ - رافد إلى الشمال	—	—	١,٥	٠,٧٥	
٢ - رافد إلى اليمين	—	—	٦,٥	٣,٢٥	
(أ) تابع رقم ١	—	—	٢,٥	١,٢٥	
(ب) تابع رقم ٢	—	—	٢,٢٥	١,١٢٥	
(ج) تابع رقم ٣	—	—	٢,٠	١,٠	
٣ - رافد إلى اليمين	—	—	٢,٢٥	١,٦٢٥	
بمجموع المساحة			٣١	١٥,٥	

٢ - من المعروف أن حجم التصريف المائي يعظم مع زيادة مساحة حوض الصرف ، وعلى ذلك فإن مساحة حوض مجرى السويحية تبلغ ١٣٥ كيلو مترا مربعا ، وتختلف هذه المساحة فيما بين المجرى الرئيسى وروافده ، كما أنها تتباين من جزء الى آخر على امتداد القطاع الطولى للمجرى ، فتزداد مساحة الحوض فى الأجزاء العليا ، تقل كلما اقتربنا من اجزائه الدنيا ، ويتجاوب ذلك مع نوع الصخور وخصائصها وكمية الأمطار وغزارتها وتدنى المناسيب واستواء أرضها .

٣ - ينضج لنا أن مجرى السويحية الرئيسى يعتمد فى مياهه على مجموعة من الروافد المائية تصنف الى مراتب orders تتباين فى أطوالها بقدر ما تتباين فى اتجاهاتها ، فتتراوح نسبتها الى مساحة الحوض ١ : ٢ بمعنى أن كل ٢ كيلو مترا مربعا مساحة نصيبها مجرى مائيا واحدا ، الا أن نسبة تعدد المجرى المائية فى القطاع الأعلى تزيد على ذلك بكثير ، لأن معظم روافد هذا المجرى تتجمع ضمن المساحة التى تشكل مناطق الصرف العليا .

٤ - ينتج من تعدد المجرى المائية خصائص جيومورفولوجية تتميز بها الأجزاء العليا من المجرى بحيث تبدو الهضبة الجيرية وكأنها قطع من الشطرنج مزقتها هذه المجرى وعملت على تعميق أوديتها رأسيا ، وبالتالي تراجع حواف الهضبة الصخرية خلفيا ، فضلا عن تحليلها للتكوينات الصخرية . وعلى هذا الأساس تزداد حمولة المجرى المائية وبالتالي تزداد مقدرتها على النحت ، وبهذا تسهم فى تشكيل أرضية المنخفضات بما تلقىه من مواد طينية وملتية تجعلها صالحة للانتاج الزراعى ومن ثم للاستقرار البشرى .

٥ - تتبع معظم الروافد المائية فى امتدادها اتجاه ميل الطبقات ويمثل ذلك مع المجرى الرئيسى ، كما تتصل معه بزوايا حادة لا تزيد على ٨٠° . ويبدو أن خطوط الكنتور تتفاوت فيما بينها قريبا وبعدا وذلك على امتداد القطاع الطولى للمجرى ، كما أنها تتفاوت فى تراجعها نحو منطقة المجرى العليا .

فبالنسبة لمجموعة الروافد التى تلتقى بالمجرى الرئيسى على الجانب الأيمن ، يلاحظ أن خطوط الارتفاعات المتساوية تقترب نسبيا من بعضها ، ما عدا فى الأجزاء الدنيا لهذه الروافد ويفسر ذلك انحدار سطح الأرض بشدة فى الحالة الأولى وأن المجرى لا يزال يمارس عملية النحت الرأسى لذا يوصف بأنه فى مرحلة الشباب ، بينما يتميز السطح بالاستواء فى الحالة الثانية ، لأنه بلغ مرحلة لا يستطيع معها استمرار نحته الرأسى ، ولهذا فانه وصل الى مرحلة النضج .

أما الروافد التى تلتقى بالمجرى الرئيسى على الجانب الأيسر ، فتبدو انها أقل كفاءة فى تعبئتها لأوديتها من سابقتها ، ويدل على ذلك تباعد خطوط الكتلور وضآلة كثافة التصريف المائى ، وفى القطاع الأوسط من المجرى الرئيسى وعلى وجه التحديد بعد آخر رافد يتصل به ، يتجدد نشاط عملية النحت الرأسى ويشهد انحدار جوانبه ويضيف مرض المجرى، كما تعظم حمولته من الفتحات الصخرية ، وقد ساعد على ذلك مجموعة العوامل الآتية :

- (أ) عظم كمية المياه المتدفقة من روافده العليا نسبيا ،
- (ب) خصائص التركيب الصخرى فى هذا الجزء من المجرى المائى .
- (ج) طبيعة المواد المفتتة .
- (د) درجة انحدار السطح وسرعة تدفق المياه .
- (هـ) الوصول الى مستوى القاعدة المحلى .

وعلى هذا الأساس يتميز القطاع الطولى لهذا المجرى بظواهرات جيومورفولوجية تتفق مع تعاقب نشاط عمليات النحت الرأسى ، فنظير نقط التجديد التى ترجع فى نشأتها الى اختلاف خصائص التركيب الصخرى فى المقام الأول ، كما ساهمت فى ذلك بعض العوامل السابقة .

تضعف قوة النحت الرأسى ، بينما تزداد عملية النحت الجانبى كلما اقتربنا من المنطقة الحوضية ، حيث يبطئ المجرى فى سيره ، وذلك تبعاً لقلّة الانحدار ، ومن ثم يتصف المظهر العام للسطح بالاستواء ، وعندما يلتقى المجرى بحمولته من طمى وسلت فوق أرضية المنطقة الحوضية ،

وبينها يتميز قاعه بترامك رواسب من الحمى والحصباء التى لم يستطع الجرى حملها ، وتختلف هذه الترسبات فيما بينها من حيث الحجم والشكل اذ يبدو أن عملية الصقل لم تكتمل بعد ، مما يدل على قصر الفترة التى تعرضت لها هذه التكوينات وهو بدوره يفسر صفة الأودية الصحراوية السيلية المؤقتة Terrential characteristic التى لا تظهر الا مع سقوط الأمطار ، تشح بعدها المياه وتذوى الجارى المائية فترة الصيف الطويل التى تستمر ما بين ٧ - ٨ اشهر تقريبا .

(د) مناطق تقسيم المياه Water Divide :

تتميز مناطق تقسيم المياه بين الأودية الجافة فى قطر بالتواضع الى حد كبير ، تبعا لضالة مناسيب سطح الأرض من ناحية ، وندرة الأودية والشعاب بشكل يجعل الباحث فى حيرة من أمره عندما يقوم بدراسته الميدانية أو يبحث جامدا على خريطة كنتورية لتفسير ظاهرة من ظاهرات سطح قطر من ناحية ثانية ، ولكن هذا لا يعنى اخفاء الأودية الجافة وخطوط تقسيم المياه بينها . فمن خلال دراستنا لكل من الحركات التكتونية التى تعرضت لها شبه جزيرة قطر وما نتج عنها من طيات محدبة تتمثل فى مجموعة الحزوم والتلال ، وطيات مقعرة تمثلها بعض الانخفاضات ومناطق السباخ ، يتباين الانحدار فيها بين هاتين الظاهرتين ، وأشكال التصريف المائى وانماطه ويتضح أن هناك منطقتين رئيسيتين من مناطق تقسيم المياه . وهاتان المنطقتان هما :

١ - منطقة الحزوم الوسطى :

تشكل قبة قطر الرئيسية سلسلة من الحزوم والتلال الصخرية ، ينحدر سطح الأرض على جانبها نحو الغرب والشرق ، حيث يتفاوت هذا الانحدار من مكان الى آخر تفاوته من جانب الى آخر ، فالجانب الغربى يتأثر بالانخفاضات الجوية المتوسطة التى تصاحب الرياح الشمالية الغربية والغربية ، فيتلقى قسطا من الأمطار تقل كميتها وتتباين نوباتها فى اتجاهين ، الأول من الشمال الى الجنوب ، والثانى من الغرب الى الشرق ، ويعبر عنها تدهور كمية الأمطار على الجوانب الشرقية من سلسلة الحزوم الوسطى ، حيث المعدلات السنوية لا تزيد على ٥٠ مم

بينما تحظى الجوانب الغربية بحوالى ٨٠ مم وهى حقيقة تؤكد كثافة التصريف المائى على الجانب الشمالى الغربى فيما بين الرفيج جنوبا والجفارة شمالا يقابلها على الجانب الشرقى عدم ظهور التصريف المائى بالكثافة التى تميز بها الجانب المقابل للانخفاضات المتوسطة .

وعليه فان العناصر المناخية من امطار ورياح تلعب دورا هاما فى تباين الخصائص الجيومورفولوجية على كلا الجانبين ، حيث تنقطع الهضبة على الجانب الغربى وتبدو الحزوم والتلال على شكل حواف شديدة الانحدار ، نظرا لتفاعل عنصرى المناخ فى تفكك وتحليل ونحت هذا الجانب ميكانيكيا وكيمياويا ، فضلا على ان الودية تتميز بطولها التسبى وتعدد روافدها وتشعبها وخاصة فى مناطق تصريفها العليا ، مما ينعكس على صغر مساحة مناطق ما بين الودية Interfluves

اما الجانب الشرقى فلا يكاد المسافر من الدوحة الى دخان يلحظ اى ارتفاع واضح فى مناسيبه ، بل ينحدر السطح انحدارا خفيفا ، يدل على ضالة اثر التصريف المائى والتعرية الهوائية ، بعكس ما لمسناه على الجانب الغربى ، وليس معنى ذلك عدم وجود مجارى مائية على هذا الجانب ، وانما تنظم اودية جافة متباعدة وقصيرة ، تشتت مياه مجاريها وتضمحل مقدرتها على ممارسة عمليات التفكك والتحلل الصخرى .

وفى القطاع الجنوبى من سلسلة الحزوم (منطقة تقسيم المياه) يكاد لا يظهر اى اثر للمجارى المائية ، لانه من المحتمل ان مياه الامطار تسقط على الحزوم والتلال الجنوبية تختفى بمجرد ملامستها لسطح الصحراء الحصوية والرملية التى تتميز باتساع الفراغات البينية لصخورها ، ولا شك فى أن غياب التصريف المائى السطحى فى هذه المنطقة يعطى أهمية أكثر لعمليات الاذابة الكارستية الباطنية (ظاهرة الدحول) وعمليات التفكك والتفتت الميكانيكى والتعرية الهوائية التى تظهر اثارها الجيومورفولوجية فى المفتتات الصخرية من حصى وحصباء ذات اشكال متنوعة ، فضلا عن التجمعات الرملية التى تتخذ انماطا معينة واحجاما متباينة .

٢ — منطقة جبل دخان :

تقع حبة دخان الى الغرب من سلسلة الحزوم والتلال الوسطى وموازية لها تقريبا يفصلها مقعر زكريت الذى تنصرف اليه مياه المسيلات المائية من كلا الجانبين ، ويبدو أن الجانب الشرقى لمنطقة تقسيم المياه فى دخان ينحدر بشدة ، بينما يتدرج هذا الانحدار على الجانب الغربى ، وربما يعود ذلك فى المقام الأول الى طبيعة الحركات التكتونية التى شكلت الخصائص تركيبها الجيولوجى ، وعلى العموم فانها تعتبر منطقة واضحة المعالم لتقسيم المياه بين التصريف الداخلى الذى يمثل على الجانب الشرقى ، حيث تنصرف مياهه اوديته الى منطقة حوضية تنخفض ما بين ١ — ٥ امتار تحت مستوى سطح البحر ، فى حين تنحدر مياه الأودية على جانبيها الغربى حيث تفتنى بمجرد وصولها الى الفرشات الرملية التى تفصل بين خط الساحل والحزوم الصخرية .

ومهما يكن من أمر فإن الجفاف كان من غير شك العامل الأهم من حيث مقدار التأثير على ما تشكلت به الصورة التضاريسية كما أنه لم يتح الفرصة لنظام نهري أن يفرض نفسه الا فى حدود مؤقتة ، تاتى فى أعقاب وحات المطر السيلية ، ولهذا تمثل كل مظاهر البساطة فى مناطق تقسيم المياه ونظمها .

رابعا — دراسة تحليلية لسواحل قطر :

تحتل قطر بسواحل طويلة نسبيا بالمقارنة مع سواحل البحرين وبعض الدول العربية ، فكان لهذا اثره فى التوجه السكائى نحو البحر واستغلال ثرواته الطبيعية ، ولما كانت مساحة شبه جزيرة قطر تبلغ ١١٥٠٠ كيلو مترا مربعا ، وأن طول ساحلها البحرى يبلغ ٥٥٠ كيلو مترا تقريبا (٢٦) فإن هذه القيم تعطينا نسبة تساوى ١ : ٢١ ، بمعنى أن كل ٢١ كيلو مترا مربعا مساحة يكون نصيبها ١ كيلو متر سواحل من شبه الجزيرة القطرية ، وفى حالة البحرين التى تبلغ مساحة جزرها مجتمعة أكثر من نصف مساحة قطر بقليل ، فإن طول سواحلها تختلف من جزيرة الى أخرى ، فجزيرة البحرين تبلغ مساحتها ١٣٠ كيلو مترا مربعا ، بينما

(٢٦) تم قياس طول الساحل بواسطة عجلة القياس .

تزيد طول سواحلها على ١٦٠ كيلو مترا ، فيعطينا ذلك نسبة تساوى ١ : ٢٩ أى أن كل ٢٩ كيلو مترا مربعا مساحة نصيبها ١ كيلو متر، ساحل وهى أكثر حفا من قطر ، الا أن نسبة الأخيرة عالية اذا ما قارناها بنسب بعض الدول العربية : مهي ١ : ١٠٠٠ فى العراق ، ١ : ٥٥٠ فى الأردن(٢٧) .

تتخذ سواحل قطر اتجاهها طوليا شمالي - جنوبى ، يتفق أساسا مع محور القوس القطرى الذى شكلت الحركات التكتونية الرافعة والضاغطة ، ومحصلة الرياح الشمالية الغربية الثابتة على مدار السنة وما ينتج عنها من حركة مياه البحر كالأماواج والتيارات البحرية ، وكون السواحل الشرقية والشمالية تشرف على مياه الخليج التى تتميز باتساعها وعمقها نسبيا ، فى حين يطل الجانب الغربى بسواحلها على مياه مقعر سلوى الضحل . فكان لكل هذه العوامل أثرها فى عمليات النحت والترسيب وتجديد المياه ، وبالتالي تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية ، التى تتباين فيما بينها على طول السواحل الشرقية والغربية ، وعلى الرغم من هذا التباين فى الملامح التضاريسية والجيومورفولوجية الا انه يبدو تباينا موضعيا بسيطا ، لذا فانه من الأفضل أن تكون الدراسة التحليلية لسواحل قطر دراسة متكاملة دون الفصل بينهما ، مع الإشارة الى خصائص كل جانب والعوامل التى أدت الى اظهره .

يتميز الساحل القطرى ببساطته ، وعدم وجود التعقيدات التضاريسية بين أقسامه ، وهو وان تميز بالبساطة لا يخلو من الظاهرات الجيومورفولوجية التى تختلف فيما بينها من حيث البعد الزمنى والتوزع المكاني فتمضم بعض قطاعات الساحل جزرا صخرية تطل بشرفاتها على مياه الخليج كما هو الحال فى جبل الوكره وقويرط والجساسة والخور ورأس أبروق ومنطقة دخان ، وتشير بعض الظاهرات الى أن خط الساحل القطرى قد تطور شأنه فى ذلك شأن سواحل حوض الخليج العربى ، فتظهر الجروف الساحلية القديمة بعيدا عن خط الساحل المحلى تتمثل

بينهما تكوينات السبخاخ وبعض الفرشات الرملية الحديثة والأدلة على ذلك كثيرة أهمها :

١ — وجود الكتبان الكلسية المتحجرة الى الغرب من منطقة نجيان قطر وفي منطقة الخور والخيرة .

٢ — انفصال سبخة دخان عن خليج زكريت بحيث أضحت بحيرة داخلية بعد أن تبخرت مياهها وجفت تماما .

٣ — تظهر بعض الترسبات البحرية التي تتكون من حصى الشواطئ فوق المصاطب البحرية القديمة التي تنتمى لتكوينات السدأم الأسفل وتتشكل من الحجر الجيري والطين ، بعيدة عن الشاطئ تفصلها الرمال الكلسية البحرية في كل من غار البريد والمنطقة الواقعة الى الشمال الغربي من النفخة ، ومنطقة تمتد الى الجنوب من أبو ظريفة .

تبين من دراستنا السابقة ، أن سواحل قطر عبارة عن سواحل حسر (عوم) Shores of Emergence يكتنفها العديد من التعاريج المميقة التي تمثل في ظاهرات الاخوار والخلجان والدوحات حيث تبرز منها رؤوس صخرية يابسة ، بالإضافة الى الجروف الساحلية قديمها وحديثها ، ومجموعة من البحيرات الساحلية والسبخاخ التي تطفئ على المظهر الجيومورفولوجية لسواحل قطر ، وظاهرة الفشوت وما ينتصب من صخورها فوق الماء كجزء صغير اثناء حركة الجزر ويبدو أن الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية مهما كان حجمها ما هي الا نتاج العلاقة المتبادلة بين التركيب الصخري وكل من الحركات التكتونية وعوامل النحت والارساب البحري الذي يتحكم فيها تصنيفا وتوزيعا ، ولادراك هذه العلاقة لابد من التمييز بين الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن عمليات النحت والارساب البحري ، مع الاشارة الى بعض الظواهرات التكتونية لأن لها علاقة بعملية النشأة .

بعض الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية :

١ — الأشكال الناتجة عن عمليات النحت :

تتباين الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية فيما بينها من حيث عملية النشأة ، فهناك ظاهرات نحت وظاهرات ارساب ، وتتمثل ظاهرات النحت في الأشكال الآتية :

١ — الجروف الساحلية Coastal cliffs :

مما لا شك فيه أن السواحل القطرية من السواحل السهلية المنخفضة التي تغطيها مواد صخرية مفتنة ، يقتصر تأثير حركات المياه البحرية فيها على جرفها صوب البحر مما يؤدي الى ضحولة المنطقة الساحلية المجاورة، أما التكوينات الصخرية فتنتصب منها جروف بحرية تتفاوت فيما بينها من حيث البعد الزمني ، فهناك الجروف الساحلية القديمة التي تقع بعيدا عن الساحل بحوالى كيلو متر او اقل بقليل ، تفصلها عن البحر بعض رواسب الرمال الكلسية الشاطئية وسهولا بحرية مستوية تشكل رصيفا تحاتيا كما هو الحال في شبه جزيرة أبروق ، وأحيانا أخرى تفصلها بعض ترسبات السباح الشاسعة والأشكال الرملية المتنوعة كما يبدو واضحا في منطقة نيجان قطر ومنطقة الخور ورأس المطبخ، نهى تراجعت عن خط الساحل في منطقة نيجان قطر بحوالى سبعة كيلو مترات ، وتشاهد الجروف القديمة على بعد تسعة كيلو مترات من خط الساحل (تم القياس على خريطة قطر الكتورية في خط مستقيم) على الجانب الشمالى لسبخة دخان ، حيث كانت مياه البحر تلامس بأواجها خلال نهاية عمر الميوسين الاعلى الشرفات الصخرية للشواهد الصحراوية الحالية .

فعملت على تراجعها ، ونظرا لتكوينها من صخور كلسية ليئة فانها تتآكل بسرعة فائقة تحت تأثير المياه الجارية مما ينتج عنه انهيار صخورها ، فتتحول من هضبات منبسطة الى اشكال مخروطية ومن ثم الى مسلات أرضية رفيعة سرعان ما تنهار وتنتثر في خلفها وراءها كومات من ركام السفوح الصخرى المتناثر عند قواعدها أو يغطى اديم الأراضي الصحراوية المجاورة .

ولا شك أن تواجد الجروف الساحلية القديمة بعيدا عن مياه البحر الحالى لدليل قاطع على تطور خط الساحل سواء ارتفع اليابس القطرى على اثر حركات رفع تكتونية كما هو الحال فى المنطقة التى تقصل سهبة دخان عن كل من خليج زكريت وخليج سلوى ، وربما انعزلت بعض أجزاء اليابس القطرى عن البحر بحواجز رملية هوائية أو رواسب من الرمال الكلسية (٢٨) ويظهر ذلك فى كثير من مناطق قطر ويتمثل اصدق تمثيل فى شبه جزيرة أبروق ، حيث عملت الأمواج على تراجع الجروف البحرية وتشكيل منطقة من الرصيف القارى الضحل ، فينقل بالتدرج فعل الأمواج وتصبح الجروف الساحلية بعد ذلك بعيدة عن متناولها ، وفى مرحلة تالية تكونت الحواجز البحرية فى منطقة تقابل الأمواج العائدة الى البحر والتادمة منه ، حيث تنشط عملية الارساب ، وباستمرار هذه العملية يرتفع منسوب الحاجز تدريجيا حتى يصبح فى وقت من الاوقات قادرا على حجز مياه البحر من الطغيان على الاراضى التى تقع خلفه حيث تتشكل نتيجة لذلك البحيرات الساحلية Lagoons التى تتعرض لعمليات البخر ونمو بعض النباتات البحرية وترسيبات الرياح حيث تساعد على انخفاض منسوب البحيرة وضيق مساحتها تدريجيا وتزداد فيها عملية الجفاف لتغدو منخفضا يفصل الجروف القديمة عن نائير حركات البحر .

(ب) صور جيومورفولوجية ناتجة عن تطور الجروف الساحلية :

تتشكل الجروف الساحلية التى تتألف من صخور جيرية وطباشيرية بظاهرات جيومورفولوجية متباينة بفعل حركات المياه البحرية . التى تنحست الصخور السفلية اللينة فتتكون نتيجة لذلك العديد من الفتحات أو الفجوات ، فتتسع هذه الأشكال مع مرور الزمن وتظهر الكهوف caves فى جوانب الجروف الساحلية ، ويتمثل ذلك فى منطقة رأس أبروق ، وإذا ما استمر تآكل الصخور اللينة فان توازن الصخور الصلبة العليا يختل فتتعرض لعمليات السقوط والانزلاق ، وسرعان ما تتسع الفجوات الجانبية ، وإذا ما تصادف وتكونت فجواتان بجانبى فى لسان صخرى ، فان حركات المياه البحرية تعمل بدون توقف على التحامها وبالتالي تشكيل اقواس بحرية Sea Arches تسقط أسقفها وتتهار صخورها عندما تفقد توازنها فتتكون على اثر ذلك المسلات البحرية

Sea stacks ويتميز الساحل الشمالى الغربى لقطر بكثرة هذه الصور الجيومورفولوجية وخاصة امام رأس عثريج وأجزاء كثيرة من الساحل الغربى والشمالى لشبه جزيرة أبروق حيث تشاهد الصخور البارزة والمتخللة من الجروف البحرية المتراجعة امام الساحل .

(ج) الأخوار والدوحات والخلجان :

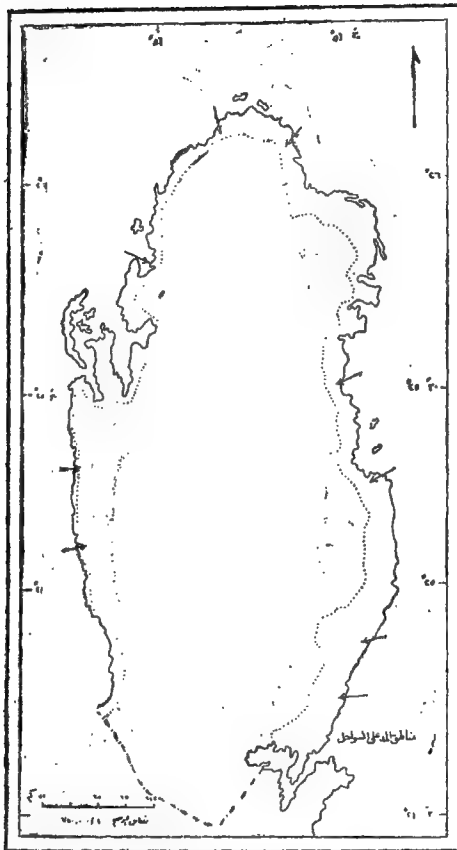
يكتنف الساحل القطرى العديد من التقوسات الساحلية المقعرة والمحبة تتمثل فى الأخوار والدوحات والخلجان والرؤوس الصخرية البارزة ، فالأخوار عبارة عن خلجان مستطيلة الشكل ، أما الدوحات فهي أيضا خلجان ولكنها تتخذ الشكل المستدير ، وأبرز هذه الأخوار ، خور العديد الذى يقع الى الجنوب من نقيان قطر وخور الخور الذى تقع عليه مدينة الخور التى تبعد ٥٧ كيلومترا الى الشمال من الدوحة يليه الى الشمال وعلى مسافة قصيرة خور الذخيرة ، وكلها تشاهد على الساحل الشرقى لقطر بينما يقع على الساحل الغربى خور يبدأ مخضله عند رأس أم حيش الواقعة الى الغرب من السويحية وأم الماء ، أما الخلجان فأهمها خليج زكريت الذى يفصل شبه جزيرة أبروق من ناحية الشرق عن الجزء الشمالى لمنطقة دخان فى الغرب .

وتتمثل الدوحات فى كل من دوحة امسيعد Dohat umm Saed والدوحة التى تقع عليها العاصمة ، ودوحة الوصيل Dohat Al Wasail التى تمتد فيها بين الوصيل والظماين وجميع هذه الدوحات عبارة عن تقوسات مقعرة بسيطة نحو البر تشكل احدى صور الساحل الشرقى الجيومورفولوجية ، وعلى الساحل الغربى توجد دوحة الحسين Dohat Al Hussain التى تنحصر بين البر القطرى وشبه جزيرة أبروق ، وإلى الشمال منها تقع ضمن اليابس دوحة فيشاخ .

وان اختلفت التسميات لكل ما تقدم من صور وأشكال جيومورفولوجية الا انها فى جميع الحالات ظاهرات تشكل السنة مائية شريطية متعمقة فى اليابس لبضعة كيلومترات تتميز بها سواحل الخليج العربى وبصفة خاصة سواحل دولة الامارات العربية المتحدة فضلا عن أنها تتفق فى عوامل نشأتها ، فكان البنية والتركيب الجيولوجى هما المؤثران لمواضع

هذه الظاهرات ، وهى ذات أهمية كبيرة فى حياة السكان ، فقد وجدوا فى مياها الضحلة الحماية من غارات البدو ومواج البحر ، واتخذوا من رؤوسها مستقرا لهم فالقق لخريطة قطر يلاحظ أن معظم المستوطنات البشرية التى تنتشر على طول السواحل قامت على الرؤوس والدوحات والأخوار .

وفىما يتعلق بنشأة هذه الظاهرات فى حوض الخليج العربى عامة فقد أرجعت نشأتها الى فعل مجموعة من العوامل الطبيعية تتمثل فى حركة المد والجزر ومقدرتهما على النحت وانفراج مياه الأمواج مسبب السواحل غتغمز الأراضى السهلية المنخفضة ، علاوة على تشكل الحواجز الرملية بفعل الرياح والتيارات البحرية ، فتحجز خلفها البحيرات الساحلية والمسطحات المائية الضحلة فينتج عنها ظاهرات الأخوار والخلجان والدوحات (٢٩) (خريطة اثر المد على السواحل رقم (٢ - ١٠) غير أن البنية والتركيب الجيولوجى لهما علاقة وثيقة بتشكيل هذه الظاهرات ، إذ يسود شبه جزيرة قطر بنيات محدبة وأخرى مقعرة ، فخليج زكريت وخور العديد ودوحة الحسين وفشاخ تقع على محاور بنيوية مقعرة ، بينما تشكل منطقة الخور والنخيرة محدبا بنيويا يتمثل فى قبة سمسمة التى ترتكز على محور شمالى غربى - جنوبى شرقى ، وتبعا لهذه التراكيب البنيوية وما يصاحبها من انخفاض الأرض فانه من الطبيعى أن تهد مياه البحر السننها لتغطى هذه المقعرات فتتشكل بالتالى الأخوار والخلجان وينطبق ذلك على الأشكال الجيومورفولوجية التى تقع على محاور مقعرة بيد أن خور الخور وخور النخيرة وبعض الدوحات الأخرى فربما تعرضت فى بادئ الأمر لعمليات النحت بواسطة المياه الجارية ، حيث من المحتمل أن أودية قديمة كتلك المتمثلة فى وادى مثيوب ووادى السيل فى الدوحة ، ووادى البنات الى الشمال منها ووادى العقدة القريب من الخور ، فكانت تشق طريقها فوق راضى هذه المناطق ، وكانت تعمل بدرجات مختلفة فى المناطق الساحلية اذ تمكنت من تسوية السطح وخاصة مناطق ضعفها الجيولوجية ، ومع توالى عمليات النحت والتسوية انخفضت هذه المناطق وجوانب من حبة



أثر المد على السواحل

سمسمة بشكلٍ ساعدَ مياه البحر على غمر مصبات الأودية القديمة ، فتكونت من جراء ذلك كلٌ من الأخوار والدوحات .

جدول رقم (٥)

بمساحة مناطق السبخ في قطر

الرقم	السبخة	المساحة كم ^٢	نسبتها
١ —	سبخة النجيان وغور العديد	٣٧٠	٥٢,٨٨
٢ —	سبخة دخان	٩٠	١٢,٨٤
٣ —	سبخة الحوز والذخيرة	٧٠	٩,٩٩
٤ —	سودا ثليل	٤٠	٥,٧١
٥ —	سبخة الضاربة وفويرط	٢٨	٣,٩٩
٦ —	سبخة قرن أبو وائل وأبو ممره	٥٣	٧,٥٦
٧ —	سبخة دوحه الحسين	٢٠	٢,٨٥
٨ —	سبخة شمال اللوحة	١٧	٢,٤٣
٩ —	سبخة الرويس	١٣	١,٨٥
	المساحة الكلية	٧٠١	٪ ١٠٠

٢ — الأشكال الناتجة عن عمليات الارسلاب :

(١) المستنقعات والسبخات

يتميز الساحل القطري بانتشار العديد من المستنقعات والسبخات على طول قطاعاته ، ولا تخلو أية بقعة ساحلية من رواسبها ، الا ان تجمعاتها تتفاوت من مكان الى آخر ، فتارة تظهر على شكل شريط ساحلي

لا يزيد عرضه على نصف كيلو متر ، كما هو الحال فى شمال غرب قطر ، (شبه جزيرة أبروق) وبعض مناطق الساحل الشرقى فيما بين الدوحة والخور ، وأحيانا أخرى تغطى مساحات شاسعة تتراوح ما بين ١٠ — ٢٤٠ كيلومترا مربعا ويتمثل ذلك فى سبخة دخان ومنطقة نجيان قطر . وفيما عدا ذلك فان هذه الصور لا تظهر بوضوح فى المنطقة الساحلية المحصورة بين أم الحول جنوبا والدوحة شمالا على الساحل الشرقى ، وبين رأس دخان شمالا وأبو ظريفة جنوبا على الساحل الغربى حيث تسود ترسبات الرمال الكلسية البحرية .

يتفق توزيع ترسبات هذه الظاهرة مع السواحل السهلية المنخفضة التى تتراوح مناسيبها ما بين مستوى سطح البحر عند حواشيتها الخارجية وبين ثلاثة أمتار فوق مستوى سطح البحر عند حوامشها الداخلية ، وقد تنخفض عن مستوى سطح البحر بحيث يبلغ ها الانخفاض ما بين (١ — ٥) أمتار فى سبخة دخان .

ومهما يكن من أمر فان مياه البحر تغطى مساحات كبيرة أثناء حركات المد ، وتنحصر عنها وقت الجزر — ولهذا أثره — مهما كان مدى عملية الغمر والحرر ضئيلة — فى النحت والإرساب بحيث تقوم بترسيب المواد الطينية الناعمة والرمل والاصداف البحرية التى جلبتها من السواحل القريبة على البر ، ويجرف التكوينات والرواسب القارية والقاتها فى الأعماق الضحلة المتاخمة للساحل ، وقد أثبتت هذه العملية سكان الساحل القطرى خاصة والخليجى عامة فى صيد الأسماك عن طريق «الحضور» (٣٠) التى يشاهدها المرء فى كثير من المناطق الساحلية . والنتيجة النهائية تبقى لصالح البر ، اذ يتطور الساحل على حساب البحر ، وهو من شأنه أن يزيل الفروقات التضاريسية تدريجيا . ويقلل من الأعماق القريبة من خط الساحل ، وبالتالي يزداد فعل عمليات الإرساب البرى ومن ثم يضعف أثر حركات المد فى التوغل نحو الداخل وقدرتها على الترسيب لذلك يعتقد أن ازدياد مساحة اليابس القطرى خاصة فى الجنوب الشرقى من قطر يسـل

(٣٠) الحضور : مفردا حضر ، وهى عبارة عن حجارة متراسة تقام أمام الساحل وتكون موازية له ، ومهمتها حجز الأسماك خلفها أثناء عمليات الجزر .

والتحامها فى قسمها الجنوبى مع كتلة شبه الجزيرة العربية ، لم يتم بعملية رفع موضعى اقليمى بقدر ما تم بفعل عمليات الارساب البحرى . وعليه فان قطر كانت قبيل الفترة الرباعية جزيرة صغيرة مقتصرة على قوسها الرئيسى وبعض هوامشها التى تطورت حتى ظهرت بشكلها الحالى .

تفترض ارضية المستنقعات والسيخات باسثناء سبخة دخان ، رواسب رمالية بحرية تختلط معها نسبة من الطين الناعم والرمال القارية التى ارسبتها الرياح ، أما سبخة دخان فتتألف رواسبها السطحية من تكوينات طينية وسلتية دقيقة القوام جلبتها الودية السيلية من المفتتات الصخرية التى قامت بنحتها من المناطق المرتفعة المجاورة . وخاصة الواجهة الشرقية لحدة دخان التى تشرف منها على سبخة دخان ، ومن المحتمل أن هذه الرواسب كانت تالية لتكوين السبخة ، لأن بشائر ظهور حدة دخان لم يبدأ الا فى نهاية عصر الميوسين وربما فى البليوسين (٢١) .

ويعزز هذا الافتراض أن سبخة دخان كانت سابقة لتكوين حدة دخان ، وبالتالي غمرتها مياه البحر ، فتلقت تبعاً لذلك ترسبات رمالية بحرية بها بعض الأصداف ونسبة من الطين ، وبعد أن ظهرت حدة دخان ، ساعدت الظروف المناخية التى تنحصر فى غزارة الأمطار خلال عصر البليستوسين على تكوين مجار مائية انحدرت من مرتفعات دخان باتجاه سبخة دخان مما ساهم فى عملية ارساب كميات كبيرة من المفتتات الصخرية الطينية والسلتية بالقدر الذى طمست معه معالم الرواسب البحرية ، أضف الى ذلك سبخة دخان قد انعزلت عن خليج زكريت فى العصر الجيولوجى الحديث ، ويؤكد ذلك عدم تعرضها للرسوبات البحرية واقتصارها على استقبال ترسبات من المرتفعات المجاورة طيلة الفترة التى انحجبت عنها مياه البحر ، وعلى العموم فان ظاهرة المستنقعات والسيخات تتميز بترية ملحية ، كما تغطى المستنقعات طبقة مائية رقيقة تجعل تكويناتها لزجة فيصبح السير عليها خطيراً ، بينما تتميز السبخات بالجفاف الا انها

(٢١) كلود كاثيليه «جدول ملخص للتاريخ الجيولوجى لقطر» عن كتاب

الوصف الجيولوجى لشبه جزيرة قطر . الدوحة . ١٩٧٠ . ص ٣٤ .

تتمتع بمياه جوفية شديدة الملوحة تقترب كثيرا من الطبقات السطحية الأمر الذى يجعلها عرضة لعمليات البخر فينتج عنها قصرات محلية ورواسب من الجبس والكالسيت .

(ب) الفشوت :

وهى ظاهرة طبيعية من ظاهرات البحار الدافئة الضحلة التى يطلق عليها بعض الجيومورفولوجيين اذا ما غطت مساحات واسعة بالأرصعة المرجانية (٢٣) ، ولا يمكن أن تتكون الشطوط المرجانية بأى حال من الأحوال أبعد من ٥٣٠ شمالا ، ٢٥٥ جنوبا ، بحيث لا تقل درجة الحرارة عن ٢٨° نهر نهيت (٢٠° م) الا انها ضرورية لنمو الشعاب المرجانية (٢٣) وتغمرها مياه البحر بصورة شبه دائمة ، ولكنها مياه ضحلة لا يزيد عمقها فى العادة على ثلاثة أمتار . وقد نشأت هذه الظاهرة بعد أن تطور خط الساحل القطرى بفعل عمليات النحت البحرى فى صخور الساحل ، الذى يتميز كما أوضحنا ببساطته واستوائه ، فتمكنت حركات المياه من تكوين رصيف بحرئى كان ينخفض باستمرار عمليتى النحت والتسوية مما أدى الى غمره بمياه البحر ، ثم ترسبت هياكل بعض الحيوانات المرجانية البحرية التى تستطيع أن تثبت بصخور القاع مكونة الشعاب والشطوط المرجانية الملائمة لساحل قطر . ساعدها فى ذلك توفر الشروط الطبيعية الملائمة لتشكل مثل هذه المستعمرات فالمياه الضحلة والحرارة المرتفعة والملوحة العالية كلها عوامل ساهمت فى تشكيل المرجانيات .

فالتوزيع الجغرافى لظاهرة الفشوت يتفق الى حد كبير مع الأعماق الضحلة للمياه وحركة التيارات البحرية الساحلية القادمة من الشمال ، واتجاهات خط الساحل ، وهى أوضح ما تكون على الساحل الشرقى والشمالى لشبه جزيرة قطر ، وأبرز هذه الفشوت « فشوت العريف » Fasht Al Arif الذى يبدأ من خط عرض ٥٤° ٢٤' ، ويقع على بعد

(٢٢) عادل عبد السلام . المرجع السابق . نفس الموضوع .

ص ٩٨ .

(33) Strahler, A. N., «physical Geography» John Wiley and Sons, Inc, New York, Fourth Ed', 1975, p. 559.

١٢ فر ١٢ كيلومترا الى الشرق من مصب الزيت فى امسييد ، حيث يتكون فى قسمه الجنوبى من شعاب مرجانية Coral Reef لها اهمية كبيرة فى حماية ميناء الزيت وما يصل اليه من بواخر من اثر مياه البحر وحركاته ، وخاصة اذا ما اشتدت الرياح الشمالية ، بينما يغطى قسمه الشمالى رواسب رملية بحرية وقارية ، ويتسع الفتش كلما تقدمنا نحو الشمال الغربى حتى يلتحم بالساحل الى الشمال من دوحة امسييد ، ويخلو خط الساحل الى الجنوب من دوحة امسييد من الفتش ، اما الى الشمال منها فيمتد الفتش ضيقا مقابل رأس الملاج بحيث يبلغ طوله ١١ كيلومترا ، يتسع بعدها ليشكل تماما مرجانية Coral Heads تتكون من الترسبات البحرية العضوية ، وهى غنية بالثقوب والحفر الصغيرة والاخاذيد التى ساهمت فى تشكيلها عمليات التجوية البحرية ، ولهذه الاشكال اثر فى تواجد الاسماك وتكاثرها .

تستمر الفتش ضيقة على طول الساحل الشرقى حتى رأس أبو المشوط حيث تظهر الحافات الصخرية المرتفعة فى جزئه الأخير ، وتكثر أمام هذه الحافات الرواسب الخشنة التى تتكون من قطع الصخور والحصى لذا تعتبر هذه المنطقة احدى قطاعات الساحل التى تتعرض لعمليات النحت البحرى . ومن الدوحة يمتد شريط آخر من الفتش حيث تم ردم مساحة كبيرة منه و اضافتها الى اليايس القطرى . فى حين يتسع الفتش شرقا ليشمل جزيرتى السافلية والعالية ، ثم يستمر فى الاتساع بالاتجاه شمالا ليشغل المنطقة الواتعة فيما بين الدوحة والخيرة ، حيث توجد مجموعة من الفتش المتفرقة أهمها « فتش الحرابى » Fasht Al Hraaby الذى يقع الى الشرق من دوحة الوسيل و « أرض النوف » Ardhan Nauf التى تواجه مدخل خور الخور من الشرق ، ويفصل بينهما قناة مائية بحرية يتراوح عمقها ما بين ٣ - ٤ اقدام ، بينما يقل من لك نحو الأطراف حيث يصل الى قدمين . و « فتش اليايس » Fasht El yabis الذى يقع على خط عرض رأس أم صاع Ras umm Sa (٢٤) .

(٣٤) خرائط الاميرالية البحرية البريطانية . لندن .

(أ) خريطة رقم ٣٧٨٧ ، مقياس رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ ، عام ١٩٧١

(ب) خريطة رقم ٣٩٥٠ ، مقياس رسم ١ : ١٥٠.٠٠٠ ، عام ١٩٧٧

تأخذ ظاهرة الفشوت بالاقتراب من الساحل كلما اتجهنا نحو الشمال وتبدو ضيقة حتى المجر Al Mafjar لتبلغ أقصى عرض لها ستة كيلو مترات حول جزيرة رأس ركن (شمال الرويس)، وتحاذي الفشوت الساحل الشمالى الغربى بعرض يبلغ خمسة كيلومترات حتى رأس عشرينج حيث تقل أعماق المياه فوق هذا الرصيف، ثم تتزايد خارج أطرافه البحرية حيث ترتسم حافة تظهر واضحة وتفصل بين مساحتين من قاع البحر ، ويظهر لون المناطق القريبة من الساحل أصفر فاتح يميل الى الزرقة ، بينما هى خضراء خارج حدود الفشوت ويتمثل هذا فضلا عن ذلك فى المنطقة الشمالية لشبه جزيرة أبروق .

أما على طول القطاع الساحلى فيها بين رأس عشرينج وخليج زكريت فتظهر اشطرة ضيقة من الفشوت يقل عرضها بمحاذاة الساحل ، ابتداء من رأس دخان حتى تختفى على طول الساحل المقابل لقاعدة خليج سلوى ، وربما يعمزى اختفاء الفشوت الى ان قاع البحر على هذا الجانب مغطى بالطين والرسوبيات الرملية الدقيقة جدا ، والتي غالبا ما تكثر عند مصبات الأودية ومجارى السيول ، ومن المحتمل فى هذه الحالة أن أودية قديمة كانت تشق طريقها الى البحر فى هذا القطاع ، فألقت برواسبها من الطين الذى جلبته من المناطق الساحلية المجاورة فى قاع البحر ، مما أدى الى اعاقه عملية تشكيل الفشوت ، ويدعم هذا الافتراض وجود أودية الحج وذيب والهولة اللاتى كانت مياهها أكثر غزارة من السيول الحالية . مما مكنتها من حفر أودية عميقة لها وبالقوى زيادة حمولتها من الفتات الصخرية، الأمر الذى أدى الى مساهمتها فى تغطية قاع الخليج بهذه الترسبات .

إذا كانت الفشوت فى أصلها من الظواهر الناتجة عن عمليات الارساب البحرى ، فإن الكثير من أجزائها يظهر فوق سطح الماء على شكل جزر صخرية أو رملية ، تعرف فى قطر ومنطقة الخليج العربى بالقصار وأظهرها على الساحل الشرقى من الجنوب الى الشمال ، جزر البشيرية والسافلية ، والعالية ثم جزيرة رأس ركن .

جزيرة البشيرية Al Bishariyah Islet عبارة عن نتوء صخرى ذو سطح مستو ، يبرز فى الطرف الشمالى الغربى لفشت العريف مقابل دوحة امسيعد ، وحيث تبعد عنها مسافة أربعة كيلومترات

باتجاه الشرق ، تغشاه المياه أثناء المد العالي ، وتربطها بالساحل القطري قناة بحرية channel يبلغ عرضها ٢٠ كيلو مترا ، بينما لا يزيد عمقها على ثلاثة أمتار بالقرب من فرسة أمسيعد ، يقل هذا العمق بالاقتراب من الجزيرة حتى يصل الى ٣. مترا وربما ينعدم تماما .

وجزيرة السافلية Jazirat as Safliya تمتد الى الشمال الشرقي من الدوحة وعلى بعد ٧٥ كيلو مترا في خط محوري مستقيم ، وتتشكل هذه الجزيرة من رواسب رملية ، تراكمت فوق سطوح الفشوت الصخرية على اثر ضعف حركة التيارات البحرية ، ساعدها في ذلك طبيعة تكوينات الفشوت ، فبرزت فوق مياه البحر كجزيرة صغيرة مستوية السطح ، حيث تظهر بوضوح أثناء حركة الجزر ، ويبدو ان اطرافها الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية تتقدم في هذين الاتجاهين على شكل قرنين دون أن يتاخلا في طولهما ، فيمتد القرن الجنوبي الغربي على شكل شريط طولى ينتهي بقناة مائية تربط منطقة الفشوت بحوض بحري يقع فيها بين الجزيرة وميناء الدوحة ولا يقل عمق المياه في هذا الحوض بأى حال من الأحوال على خمسة أمتار ، أما القرن الرملى الاخر فيبدو على شكل مستطيل ، ويبلغ عرضه ١٥٠ مترا تقريبا ، في حين يبلغ أقصى عرض للجزيرة في طرفها الشمالى الغربى ٤٥٠ مترا .

يمكن تفسير هذه الظاهرة في اتجاه الرياح والتيارات البحرية الساحلية من الشمال الى الجنوب معظم أيام السنة ، مما يساعد على حمل المواد الرملية من الاطراف الشمالية للجزيرة الى اطرافها الجنوبية الشرقية والغربية (كما هو الحال في الكثيب الرملى) ولهذا ظهرت القرون الرملية ، في حين تتخذ الجزيرة اتجاها شرقي - غربى ، عملت الرياح على تسوية السطح الشمالى ، فيبدو أنه ينحدر انحدارا سلهيا بسيطا ، بينما ينحدر سطحها الجنوبي انحدارا شديدا ، كما تتميز سواحلها الشمالية الشرقية بضخولة المياه فيها (٣٥) ، اذ تكثر بعض النباتات البحرية والطحالب مما جعلها بيئة بحرية غنية بالأسماك يرتادها الكثير من الصيادين .

وتقع جزيرة عالية Jazirat Aliyah الى الشمال مباشرة من جزيرة السافلية فى وسط منطقة من الفشوت ، وتتميز عنها بظهور قمة صخرية صغيرة فى طرفها الجنوبي الشرقى ، ترتفع بمقدار تسعة أمتار فوق مستوى سطح البحر (٣٦) ، وبأنها تتخذ اتجاها شمالي غربى — جنوبى شرقى ، وان مساحتها تفوق مساحة جزيرة السافلية ، وتستخدم القوارب ممر مائيا يمتد الى الجنوب الغربى منها بحيث لا يستفاد منه الا فى حالة ارتفاع منسوب البحر .

وتعتبر جزيرة رأس ركن اقصى امتداد جزرى منخفض نحو الشمال تكون ضمن الفشوت القطرية حيث تبعد مسافة كيلومتريين عن الطرف الشمالى القصى لشبه جزيرة قطر ، وهى عبارة عن حواجز جزرية تكونت من ترسبات الرمال الكلسية البحرية ، وتتخذ اتجاها عرضيا يمتد من الغرب الى الشرق يتقوس وسطها قليلا نحو الجنوب ، وينثنى أحد طرفيها باتجاه الجنوب الشرقى ، بينما ينثنى الطرف الغربى نحو الجنوب ، ويتمشى هذا الشكل مع حركة الرياح والتيارات البحرية الشمالية الغربية . وتظهر هذه الجزيرة فى حالة انحسار مياه البحر اثناء حركة الجزر ، وتنمو فوق سطح هذه الجزيرة بعض الاعشاب البحرية الصغيرة Tuft Grass ولجزيرة ركن أهمية حيث تلجأ قوارب الصيد الصغيرة الى الجانب المواجه للساحل القطرى . فينشدون من مياهها الحماية من الرياح الشمالية المصاحبة لمرور الانخفاضات الاعصارية ، ومن أمواج البحر التى تبعدوا قوية اثناء تلك الفترة .

والى الجنوب الشرقى من الجزيرة يمتد حاجز من الرمال الكلسية البحرية بحيث يتخذ اتجاها شمالي غربى — جنوبى شرقى ، حتى يسكاد يقترب من خط الساحل الى الشمال قليلا من بلدة المفجر دون ان يبلغه ، وينثنى طرفه الشمالى الغربى على شكل خطاف بحرى Hook ساهمت رياح الشمال والتيارات البحرية والأمواج فى تكوينه وتشكيله ، ولهذه الظاهرة اثرها فى تطور خط الساحل .

(ج) الحواجز البحرية Sea Barns والالسنه البحرية Sea spits

الحواجز البحرية الرملية ظاهرة شائعة على طول السواحل الجنوبية لمنطقة الخليج العربى وهى عبارة عن اشربة من الرواسب الرملية او الرملية الكلسية التى تتكون فى المياه الشاطئية الضحلة وغالبا ما تكون موازية للساحل ومغمورة بمياه البحر وتظهر على السطح اثناء حدوث حركة الجزر ، ويبدأ فى تكوين الحواجز حالما تأخذ الأمواج فى التكر Break عند وصولها الى مناطق المياه الضحلة مما يضطرها الى القساء بعض حمولتها من الرمال ، يعاونها فى ذلك كل من التيارات البحرية وحركة المد والجزر حيث تبسط الأخيرة الرواسب الرملية على المناطق التى تغمرها أثناء عمليات المد .

وتعمل الحواجز البحرية على حجز مياه البحر العميقة نسبيا عن المستنقعات البحرية الضحلة التى تمتد فيما بين الحواجز وخط الساحل ، وإذا ما تم حجزها عن البحر فانها تبدو على شكل بحيرات شاطئية ضحلة ومن أمثلة هذه الحواجز ، تلك التى تمتد فيما بين جزيرة رأس ركن والساحل القطرى . وتظهر على شكل حاجزين بحريين تفصل بينهما فتحة تشبه الأمواج والتيارات البحرية ، فالحاجز المحورى ما يزال بعيدا عن الساحل حيث لم يتم بعد اتصاله به ، ويبلغ طوله خمسة كيلومترات تقريبا ، أما الحاجز العرضى القصى فيمتد لمسافة ٣ كيلومترات ، فى حين يبلغ امتداده الجنوبى الذى يبدأ من طرفه الغربى حوالى ٢ كيلومترا .

أما الالسنه البحرية ، فتشبه الحواجز فى كونها عبارة عن اشربة من الرواسب الرملية والكلسية ، الا انها تختلف عنها فى ارتباطها بالشاطئ من ناحية وامتدادها فى وسط البحر من ناحية ثانية وهذا ما عبر عنه Evans (٣٧)

« Aridge or embankment of sediment attached to the land to one end and terminating in open water at the other . »

وغالبا ما تتكون الألسنة البحرية أمام فتحات الخلجان ، حيث تساعد ظروف الموضع كلا من الأمواج والتيارات البحرية على القاء حملتها في مياه الخليج الضحلة على شكل السنة رملية سرعان ما تتجمع هذه المواد فوق بعضها وتساهم في بناء جسور طبيعية من الرمال والحصى ، تزداد تدريجيا بمرور الزمن حتى تصل في النهاية الى مرحلة يضعف خلالها اثر فعل الأمواج والتيارات البحرية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي العام لهذه الألسنة البحرية . ويرجع انحناء الألسنة التي تبدو على شكل خطاف الى اثر فعل الأمواج المائلة وطبيعة تراكم رواسب الألسنة البحرية على جوانبها .

وتتمثل الألسنة البحرية أضيق تمثيل على طول السواحل الشرقي لشبه جزيرة قطر . ومن أشهرها لسان الرمل الذي يقع مقابل بلدة أم الحول ، ويتصل بالساحل من طرفه الشمالي بينما يمتد طليقا باتجاه الجنوب، ولسان آخر يتشكل من الرمال الكلسية ويقع الى الشمال من الوكرة ، ويمتد من موقعه في الشمال باتجاه الجنوب لمسافة كيلومترين، ومن ثم ينحرف نحو الجنوب الغربي ليقترب من خط الساحل في مواجهة مدينة الوكرة ، دون أن يتصل به .

والى الشمال من مدينة الدوحة وفي منطقة الخور والذخيرة توجد أهم هذه الألسنة اذ يمتد لسان رملى كلسي من رأس المطبخ الذي يشكل المدخل الشمالي لخور الخور باتجاه الغرب (أى باتجاه الخور نفسه) ، في حين يبرز لسان آخر من منطقة تقع ضمن حدود الخور باتجاه الشمال، فإذا ما تم التحام هذين اللسانين ، فان خور الخور سيصبح مغلقا أمام تأثير الأمواج والتيارات البحرية الساحلية وحركة المد ، فضلا عن ذلك فان الرواسب القارية ستزداد مع مرور الزمن في تراكمها على أرضيته وبالتالي يتحول لتدرجيا الى بحيرة شاطئية مغلقة تجف فيها بعد ، لتصبح جزءا من اليابس . لذا فانه من الضروري العمل على ازالة ما يتجمع من رواسب رملية داخل الخور حتى يظل مفتوحا أمام الملاحه البحرية في تلك المنطقة .

وعلى طول القطاع الساحلى الممتد من رأس أم ليجي Ras umm Lajji في الشمال، حتى رأس أم صاع حيث المدخل الشمالى لخور الذخيرة في

الجنوب ، يسير موازيا للساحل لسان رملى بحرى يبلغ طوله ١١ كيلومترا ،
الا انه ينحرف قليلا نحو الجنوب الغربى فى طرفه الجنوبى ، ويشير تكون
هذا اللسان الى ان المنطقة تتميز بضخولة مياهها وهدوئها ، مما يساعد
الأمواج والتيارات البحرية فى ممارسة عمليات الارساب البحرى ، ويلعب
هذا اللسان دورا هاما فى تشكيل البحيرات الشطاطية التى تؤدى فى
النهاية الى نمو الساحل على حساب البحر .

ومن رأس قرطاس يمتد لسان رملى بمحاذاة الساحل ، يتسع فى
الشمال ويستدق فى طرفه الجنوبى ، ويحجز فيما بينه وبين اليابس القطرى
منطقة مستنقعية تتسرب اليها مياه المد من فتحة توجد عند الطرف
الجنوبى .

ومن منطقة جبل فويرط يمتد لسان شبه مستقيم باتجاه الجنوب
الشرقى ، يكاد يلتحم بالساحل مقابل بلدة فويرط ، وعلى اثر تشكل هذا
الحاجز تكونت خلفه منطقة من السبخ تفشاها المياه أثناء المد وتنحسر عنها
فى حالة الجزر ، وتظهر المنطقة فى صورة متموجة من الألسنة والحواجز
البحرية المتوازية التى تفصلها عن بعضها منخفضات قد تحتفظ الأخيرة
بأجزاء من مياهها البحرية ، وهى ظاهرة تكرر فى منطقة رأس قطيفان
الواقعة الى الشمال الشرقى من معسكر الدحيل . وفى المنطقة الواقعة
الى الشمال من الأخيرة (٢٨) .

ومن أهم الخصائص الجيومورفولوجية لمثل هذه المناطق الساحلية
عدم وجود ظاهرات التحت الا فى قطاعات ساحلية بسيطة ، فضلا عن
وجود مميزات التحدب فى المظهر الخارجى ويظهر ذلك بوضوح فى الجزء
الشمالى الشرقى من شبه جزيرة قطر .

(٢٨) دولة قطر — خريطة تطل الكتورية . مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠
شركة هنتخ للمساحة الجوية ١٩٧٥ — خريطة قطر الجيولوجيسية .
مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠ ، وضع كافيليه وآخرون ١٩٧٠ .

خامسا — مناطق قطر المورفولوجية Qatar Morphologic areas :

على الرغم من صغر مساحة قطر وتدنى مناسيبها نسبيا ، إلا أنها تتميز بمناطق مورفولوجية متباينة بها صفاتها وخصائصها ، والواقع أن سطح قطر كان عرضة للتأثر بظروف مناخية وجيولوجية حددت تضاريسه وصوره المورفولوجية ، بعد أن تفاعلت مع تكويناته الجيولوجية ، وعلى هذا الأساس انتظمت سطح قطر خمسة مناطق مورفولوجية لكل منها شخصيتها الجغرافية المتميزة ، وأهم هذه المناطق (خريطة قطر المورفولوجية ٢ — ١١)

١ — منطقة الساحل القطري :

تباينت معظم التعريفات حول تحديد منطقة الساحل ، وإن توصل علماء الجيومورفولوجيا إلى تحديدها ، فإنها لم تكن تحديدات قاطعة مانعة ، كما أنها تحديدات تخضع للتطورات التي تتعرض لها المناطق الساحلية ، وتبعا لمجموعة العوامل التي ساهمت في تحديد الشكل النهائي لمنطقة الساحل القطري ، فيمكن تحديد بعضها بشرط يتفق إلى حد كبير مع التكوينات الحديثة التي ظهرت خلال الفترة الرباعية ، وتحديد بعضها الآخر على شكل شريط ضيق لا يتعدى في اتساعه بضعة كيلومترات .

يبلغ طول الساحل القطري ٥٥٠ كيلومترا ، ويبدو أنه نتاج التطور الذي حدث تبعا لتقدم البحر وتقهقره على أرض شبه جزيرة قطر خلال تاريخها الجيولوجي الطويل وتشكل منطقة الساحل شريطا طويلا يمتد موازيا لخط الساحل من الجنوب إلى الشمال ويتفق هذا الاتجاه مع محور القوس القطري . فهي على الساحل الغربي أضيق منها على الساحل الشرقي ، فباتجاه الساحل الغربي تمتد سلسلة المرتفعات الممتدة لجبل دخان على طول الساحل ، حيث تقترب منه في أجزائها الشمالية الأمر الذي لا تظهر معه منطقة الساحل بوضوح ، إلا أنها تتسع في الجنوب ابتداء من حزم الصبغة حتى مركز حدود أبو سمرة ، تتخللها أشرطة ضيقة تشرف منها جوانب بعض الجروف على الساحل ، كما هو الحال في غار البريد وتبعا لقلة التعاريج الساحلية ، فإن عمليات الانسحاب البحرية لا تمثل إلا في قطاع محدود يشمل التقوس الساحلي الذي يمتد إلى الجنوب من أبو ظريفه .

أما المنطقة الساحلية فيما بين رأس دخان والرويس في أقصى شمال قطر ، فإنها تتميز باستواء سطحها ، وعدم وجود التعتيدات التضاريسية بين أجزائها باستثناء بعض القطاعات الساحلية محدودة الامتداد . فضلا عن انحدار العديد من المسيلات المائية باتجاه الساحل دون أن تبلغه الا في حالات نادرة ، وهي أودية قصيرة وصغيرة لا يتجاوز عرضها ثلاثة أمتار وتنتشر أمام الساحل مجبوءة من الظواهرات الجيومورفولوجية ، يشكل بعضها صورا سالبة تغشاها مياه البحر أثناء حركة المد ، وتتحصر في المستنقعات والسبخات التي يقل اتساعها بالاتجاه شمالا ، وأهم السبخات التي تلازم الساحل الشمالي الشرقي والجنوبي الشرقي لشبه جزيرة أبروق ، ثم سبخة دوحة فشاخ ، فسبخة اتقية وأخيرا تأتي سبخة الزيادة التي تبدو على شكل مسطح مائي يمتد داخل اليابس القطري ، وتكثر فيها النباتات المحبة للاملاح وهي نباتات قصيرة لا يزيد ارتفاعها على نصف متر في أكثر الحالات ، ومن ظاهرات الساحل الرؤوس الصخرية التي تمثل مناطق نحت بحري ، فتظهر على شكل جروف ساحلية نحتتها حركات المياه فكانت أمامها رصيفا صخريا تغطيه مياه ضحلة ، وقد تخلفت بعض الصخور البارزة فظهرت كجزر صغيرة لا تبعد عن الساحل الا بضعة أمتار .

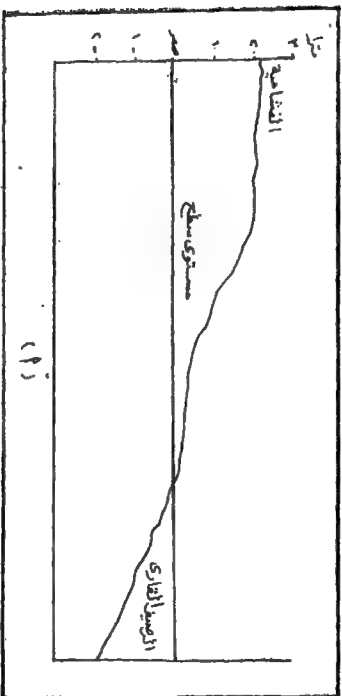
وفيما يتعلق بالمنطقة الساحلية على الجانب الشرقي لشبه الجزيرة فإنها تتفاوت في اتساعها من منطقة الى أخرى وأوضح ما تكون في قطاعها الجنوبي حيث منطقة النقيان ، وقطاعها الشمالي الشرقي الذي يمتد من سميسه حتى رأس أم حصاه ، وفيما عدا ذلك فهي تشكل شريطا ساحليا ضيقا ، لا يتجاوز في اتساعه أكثر من كيلومتر واحد ، فالمنطقة الساحلية المحصورة بين خور العديد في الجنوب وأم الحول في الشمال ، عبارة عن غطاءات من الفرشات والكثبان الرملية وترسبات السباح التي ساهمت في تشكيلها كل من محصلة الرياح الشمالية الغربية وحركات المياه البحرية المتصلة في عمليات المد ، ويبلغ طول هذا القطاع ٦ كيلومترا ، بينما يتراوح عرضه ما بين ستة كيلومترات في أضيق أجزائه وبين ١١ كيلوا مترا في أوسعها ، ويتألف وسطه الى الجنوب من مصب الزيت من سلسلتين طوليتين من الفرود ، تتصلان في الشمال والجنوب بحقول من الكثبان الرملية التي ضاعبت بمعالها وفقدت أشكالها الهلالية ، ويلاحظ أن أنماط

من الكثبان الطزونية تتواجد بأرض السباح فى منطقة النقيان ، حيث ترتبط نشأتها بزيادة الرطوبة السطحية لأوجه السباح .

يتميز الساحل فى هذه المنطقة باستقامته تقريبا وخلوه من الأشكال الساحلية ، الا فى جزئه الشمالى ، حيث رأس يتكون من الرواسب الرملية الكلسية المتحجرة ، وتقع عند طرفه الممتد فى البحر فرضة امسيعيد ، وبالاتجاه شمالا يتقوس الساحل نحو الداخل ليشكل دوحة امسيعيد فضلا عن ذلك فان المنطقة تخلو من المستوطنات البشرية التى تتميز بها بقية قطاعات الساحل القطرى ، ويعزى ذلك الى طبيعة المنطقة التى سبق ان اوضحناها . ولكن ذلك لا ينطبق على قسمها الشمالى ، حيث اقيمت مدينة امسيعيد كميناء لتجمع البترول وتصديره ، ومركز صناعى هام يسهم بشكل فعال فى زيادة الدخل القومى وتنويع مصادره .

يتصف القطاع الساحلى الذى يمتد فيها بين أم الحول جنوبا وسميسنه شمالا باستواء سطحه الذى لا يتجاوز ارتفاعه ما بين ٣ — ٧ مترا فوق مستوى سطح البحر ، ولكن ذلك لا يمنع ارتفاع بعض الروابى فوق هذا المستوى ، اذ يصل هذا الارتفاع الى اكثر من ١٢ مترا فى جبل الوكرة الذى يبعد كيلومترين الى الجنوب من مدينة الوكرة ، وهو عبارة عن تل منعزل يقع وسط منطقة سهلية منبسطة ويشرف على الساحل فى جزئه الشرقى (مجموعة قطاعات تضاريسية للساحل الشرقى) رقم (٢ — ١٢) .

الى جانب استواء السطح الذى ينحدر انحدارا تدريجيا بسيطا نحو الساحل ، حيث يتراوح هذا الانحدار ما بين نصف درجة ودرجة واحدة ، ووجد بعض التلال ذات الارتفاعات البسيطة ، نجد اشكالا سلبية تتمثل فى الأودية السيلية كوادى مشرب ووادى السيل الذى يقع الى الشمال من الدوحة العاصمة ، ووادى البنات الذى يبدو ان الارسابات البحرية قد ملأت مجراه الأدنى ، فحجبتة عن الوصول الى البحر ومن المحتمل ان هذه الأودية قد ساهمت أثناء الفترات المطيرة بإبراز بعض الأشكال الساحلية التى تظهر فيها بين الدوحة والخيرة . فضلا عن وجود بعض المنخفضات التى تقع ضمن الاطار الشمالى لهذا القطاع ويتعرض قسم منها لطغيان مياه البحر ، لذا تستقبل ارسابات بحرية ، أما القسم الآخر من المنخفضات فيتمثل فى الروضات التى تتميز بإرسابات القارية من الطين

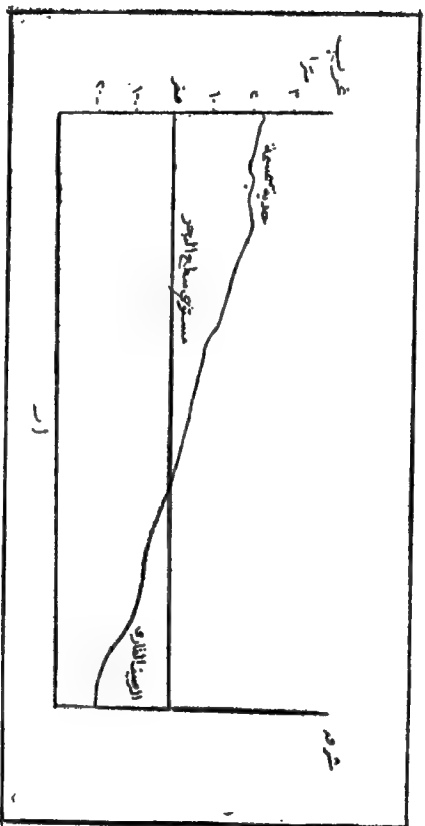


(مجموعة قطاعات تفاريسية للساحل الشرقي لقطر تبدأ من الشمال إلى الجنوب)

شكل (١٢-٢)

وَأُلسَّتْ ، وَتَمَّوْ بِهَا مَجْمُوعَاتٌ مِّنَ النَّبَاتَاتِ الطَّبِيعِيَّةِ الَّتِي تَتَفَاوَتْ فِى رَافِعَاتِهَا بِقَدَرِ مَا تَتَفَاوَتْ فِى أَنْوَاعِهَا وَتَطَوَّقُ هَذِهِ الرُّوَضَاتِ السَّنَةِ مِّنَ الرَّمْتَعَاتِ تَجْمَلُ التَّصْرِيفَ فِيهَا دَاخِلِيًّا وَقَدْ قَامَ الْإِنْسَانُ فِى هَذِهِ الْمُنَاطِقَةِ بِتَحْدِى الْبَيْئَةِ الطَّبِيعِيَّةِ وَتَغْيِيرِهَا ، وَتَوْسِيعِ الْيَابِسِ عَلَى حِسَابِ الْبَحْرِ ، وَذَلِكَ بِرَدْمِ مَسَاحَاتٍ مِّنْهُ أَمَامَ مَدِينَةِ الدُّوْحَةِ بِالْحِجَارَةِ وَاقَامَةِ بَعْضِ الطَّرِيقِ وَالْمُنْشَأَاتِ وَأَرْصَفَةَ الْوَأْنَى عَلَيْهَا لِتُمْكِنَ مِّنْ اسْتِقْبَالِ أَكْبَرِ عَدَدِ مُمْكِنٍ مِّنَ السَّفِينِ الْمَحِيطِيَّةِ .

وَفِى الْقَطَاعِ الْمَسَاطِى السَّامِلِى الَّذِى تَتَضَمَّنُهُ الْوَحْدَةُ الْمُورِفُولُوجِيَّةُ الْمَجْتَدَةُ مِّنَ الْخُورِ حَتَّى الرُّوَيْسِ فِى أَقْصَى الطَّرْفِ الشَّامِلِى لِقَطَرٍ ، فَيُظْهِرُ فِيهِ بَعْضُ الصُّوَرِ الْجِيُومُورِفُولُوجِيَّةِ وَالتَّضَارِيسِيَّةِ الَّتِي أَكْسَبَتْهُ شَخْصِيَّةٌ مُّهِيزَةٌ ، وَحَدَّدَتْ الْخُطُوطَ الْأَسَاسِيَّةَ لَهُ ، مَتَاثِرَةً بِالْبُنْيَةِ وَبِعَمَلِيَّاتِ النَّحْتِ وَالْإِرْسَابِ الَّتِي قَامَتْ بِهَا الرِّيَّاحُ وَحَرَكَاتُ الْمِيَاهِ الْبَحْرِيَّةِ وَالْمَجَارِى الْمَائِيَّةِ . وَلَثُنَ تَحْمَلَتِ الْحَرَكَاتُ التَّكُونِيَّةُ مَسْئُولِيَّةَ التَّشْكِيلِ الدَّاخِلِى لِمُنَاطِقَةِ الْخُورِ وَالْخَيْرَةِ عَاوَنْتَهَا فِى ذَلِكَ كُلِّهِ مِّنَ الرِّيَّاحِ وَالْمَجَارِى السَّطْحِيَّةِ ، فَانْطَوَّرَ السَّاحِلُ وَخُلِقَ بَعْضُ الظَّاهِرَاتِ الْجِيُومُورِفُولُوجِيَّةِ السَّاحِلِيَّةِ قَدْ اعْتَمَدَ فِى تَشْكِيلِهِ وَتَكْوِينِهِ عَلَى النَّتَاجِ الَّتِي تَوَصَّلَتْ إِلَيْهَا هَذِهِ الْعَوَامِلُ مُتَضَافِرَةً مَعَ حَرَكَةِ الْأَمْوَاجِ وَالتِّيَّارَاتِ الْبَحْرِيَّةِ وَعَمَلِيَّاتِ الْمَدِّ وَالْجُزْرِ وَاسْتَوَاءِ السَّطْحِ . إِذْ يَنْحَدِرُ هَذَا السَّطْحُ بِصِفَةِ عَامَةٍ نَحْوَ الشَّرْقِ وَالشَّمَالِ انْحِدَارًا لَطِيفًا لَا يَتَجَاوَزُ دَرَجَةً وَنِصْفًا ، وَلَا يَعْتَرِضُ اسْتِمْرَارَهُ نَحْوَ السَّاحِلِ أَى عَائِيقٌ تَضَارِيسِيٌّ ، بِاسْتِنَاءِ بَعْضِ التَّلَالِ الصَّخْرِيَّةِ الَّتِي تَمَثِّلُ بِقَايَا قُبَّةِ سَمْسَمِهْ وَالْقِسْمِ الشَّامِلِى مِّنْ قُبَّةِ قَطَرِ الرَّئِيسِيَّةِ وَمَرْتَفَعَاتِ الْجَسَاسِيَّةِ وَفَوَيْرِطٍ ، وَمَجْمُوعَةٍ مِّنَ الْخَفَضَاتِ الَّتِي تَنْتَشِرُ عَلَى هَوَامِشِ قُبَّةِ سَمْسَمِهْ وَالْقَوْسِ الْقَطْرِىِّ ، وَمِنَ الْمُحْتَمَلِ أَنَّ سَبَبَ تَكْوِينِهَا يَرْجِعُ إِلَى وَقُوعِهَا عَلَى هَوَامِشِ الْإِنْحِدَارَاتِ وَاسْتِقْبَالِهَا لِمَحْصَلَةِ الرِّيَّاحِ الشَّمَالِيَّةِ وَالشَّمَالِيَّةِ الْغَرْبِيَّةِ ، مِمَّا يُوْدِى إِلَى تَعَرُّضِهَا لِفِعْلِ عَمَلِيَّاتِ النَّحْتِ وَالتَّعْرِيةِ الْهَوَائِيَّةِ ، سَاعِدَهَا فِى ذَلِكَ خُصَائِصُ التَّرَكِيبِ الصَّخْرِيِّ ، حَيْثُ تَتَنَاقَبُ طَبَقَاتُ صَخْرِيَّةٍ صَلْبَةٍ فَوْقَ طَبَقَاتٍ أُخْرَى لَيِّنَةٍ ، فَضْلًا عَنْ ذَلِكَ ، فَانْ دَوَّرَ عَمَلِيَّاتِ التَّجْوِيَّةِ بِوَاسِطَةِ الْأَمْطَارِ وَالْمَسِيلَاتِ الْمَائِيَّةِ وَتَسْرِيبَاتِهَا نَحْوَ الْبَاطِنِ ، لَا يَقِلُّ عَنْ أَثَرِ التَّعْرِيةِ الْهَوَائِيَّةِ ، بَلْ تُمْكِنَتْ هَذِهِ الْعَوَامِلُ مُجْتَمِعَةً مِّنْ تَقْطِيعِ الْحَافَاتِ الصَّخْرِيَّةِ الْهَامِشِيَّةِ وَتَرَاجُعِهَا خَلْفِيًّا نَحْوَ الْجَنُوبِ وَخُلِقَ أَحْوَاضًا مُقْلَقَةً وَصَلَ بَعْضُهَا



شكل (٢-١٢) م

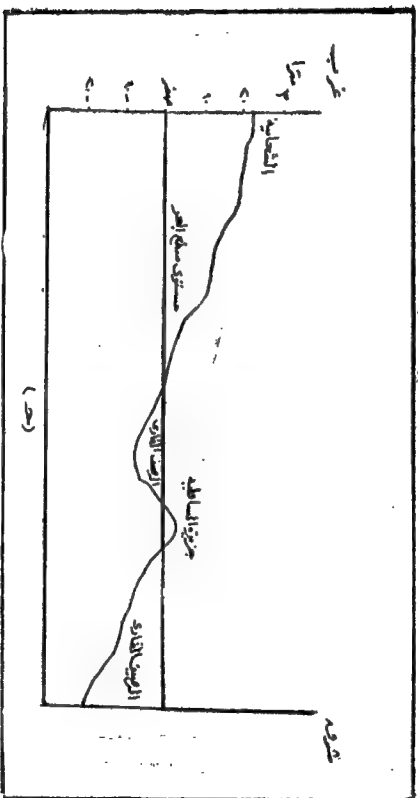
الى مستوى سطح البحر ، وجاء الانسان وساهم فى توسيع وتمييق المنخفضات باستغلاله الصخور الصلبة وترسياتها الناعمة لأغراضه الممرانية .

ليس هذا محسب ، بل يلاحظ أن الشريط الساحلى قد تنازعتة مجموعة من العمليات التحاتية والارسابية ، عملت على تشكيل الساحل بظواهرات جيومورفية متباينة ، يتألف قوامها من ارسابات حديثة تتمثل فى غرشات الرمال وتكوينات السبخ ، التى تفصل تجمعاتها حواجز رملية والسنة بحرية متتالية ، ساهمت فى بناء الساحل وتطويره ، كما تعرضت أجزاء من الساحل لعمليات نحت وتسوية وطمس لبعض المعالم ، هبطت على أثرها مناسب سطوحها بشكل أتاح الفرصة أمام عمليات الغمر البحرى ، ومن ثم تكوين ظاهرة الأخوار (خور الشقيق - وخور الذخيرة) .

٢ - منطقة السهل الداخلى :

تبدو هذه المنطقة من أطراف الهوامش الداخلية للشريط الساحلى بارتفاع تدريجى يتراوح ما بين ١٠ - ٢٥ مترا فوق مستوى سطح البحر، تحف بها من الداخل منطقة التلال والحزوم الوسطى . ويتصف سطح هذه المنطقة بالاتساع الواضح فى الشمال ، بينما يضيق بالاتجاه جنوبا ، حيث يمتد منها ذراعين غير متكافئين يطوقان بقايا الحزوم المتخلفة عن تبة قطر ، يشكل الذراع الشرقى ظهير القطاع الساحلى الذى يمتد فيما بين الوكره والخور فى حين يرتكز الذراع الغربى على قاعدة طولية تمتد بين العوينة وام الماء ، ويبدو أن الجناح الشرقى أكثر اتساع وأقل انحدارا من الجناح الغربى ، نظرا لجنوح خطوط الارتفاعات المتساوية بالاقتراب والتجمع كلما دفونا من الغرب والجنوب الغربى .

تتألف أراضي السهل الداخلى من صخور رسوبية تنتمى للأبوسين الأدنى والأوسط ، وهى فى معظمها تتكون من صخور جيرية دولوميتية مختلطة مع صخور المارل ، وقد تأثرت صخور السهل المتاخمة لمناطق القباب بنظم عيبية تتمثل فى الشقوق والمفاصل ، ساعدت بدرجة كبيرة عوامل النحت أن تقوم بدورها على طول امتداد هذه التراكيب ، مما أدى الى اتساع السهل الداخلى على حساب تراجع الحواف خلفا ، وقد تقطعت أراضي هذه المنطقة بعدد كبير من الأودية الجافة ، وجميعها تنحدر



شكل (١٢-٢) ٢

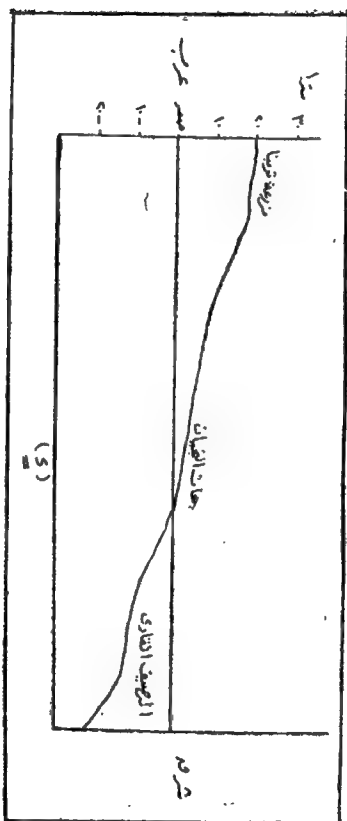
من المناطق التلالية باتجاه الشرق والشمال والغرب وتتميز في معظمها أنها ذات تصريف داخلي وهي شبيهة الكثير من المناطق الصحراوية ، ويدل تقطع سطح قطر بشبكة من خطوط التصريف المائي على أن ظروف الجفاف السائدة في الوقت الحالي ، لم تكن سائدة فيها مضي عندما كانت شبيهة جزيرة قطر تشهد عصورا مطيرة (قطاع تضاريس للجانب الشرقى لقطر رقم ٢ - ١٣)

ومن أهم السمات التي تسترعى الأنظار في السهل الداخلي أن هيئة الأرض الطبيعية فيها تشكل بالعديد من المنخفضات التي تنصرف إليها مياه الأودية الجافة . وتبدو هذه المنخفضات على شكل نحب أرضية تشبه فوهة البركان crater like (٣٩) . وتتراوح أقطارها بين بضعة مئات من الأمتار وكيلو مترا ، تفصل بينها أراضي الحباد الصخرية التي تبرز فيها بعض التلال الشاهدة تطوق هوامش المنخفضات وتختلف عنها في المناسيب وفي خصائص التركيب الصخري ، وهذا ما يفسر لنا الصلة بين خطوط الارتفاعات المتساوية وبين نوع الصخور وخصائصها إذ يتراوح انخفاض بعض هذه المنخفضات بالنسبة للمستوى الموضعي ما بين بضعة أمتار وعشرين مترا وغالبا ما تغطي أرضية المنخفضات رواسب من الطمي والسلت مختلطة مع بعض الرواسب الرملية الهوائية . وهي ارسابات دقيقة يصل عمقها الى ثلاثة أمتار في المتوسط (٤٠) . وتتميز فيها بعض الشجيرات الصحراوية التي لا يزيد ارتفاعها على ثلاثة أمتار ، تتراكم حول جذورها في كثير من الأحيان أكوام من الرمال ، نقلتها وأرسبتها الرياح مكونة بذلك بعض النبتات Sand Shadow التي يتراوح ارتفاعها عن القاع الطيني والسلقى ما بين متر أو مترين .

وقد تباينت الآراء حول الكيفية التي نشأت بها الأحواض الصحراوية (المنخفضات) ، إذ من المحتمل أن العوامل الجيولوجية هي التي مهنت لعمليات حفر المنخفضات القطرية وتميقها وبالتالي توزعها ، كما أنها مسئولة عن تكوين مناطق ضعف جيولوجي تتمثل في الشقوق والمفاصل

(39) Pike, op. cit., p. 34.

(40) cavalier, op. cit., p. 25.



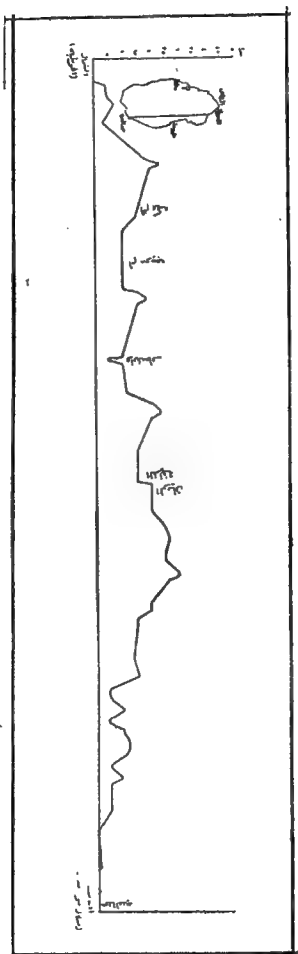
شکل (۲-۱۲) ۴

تُخربتها عوامل النحت الخارجية وبدأت منها عملية الحفر التي تحدتت على أثرها ملامح المنخفضات الجيومورفولوجية (٤١) ، فمنخفض سيمسه Simsim Depression الذى يبعد ١٥ كيلو مترا الى الشمال الغربى من مدينة الخور ، قد تشكل على اثر تراجع الحواف الصخرية للجوانب الشمالية لقبة سمسة . فالى الجنوب الغربى من الخريص Al Khraia الواقعة عند خط عرض ٥٠ ' ٢٥ شمالا تتراجع الحواف الصخرية نحو الجنوب فامتسع على حسابها المنخفض الداخلى بحيث يتراوح ارتفاعه ما بين ٨ - ١٦ مترا عند حضيض الحواف .

وتفسير ذلك يتمثل فى تباين التركيب الصخرى ، حيث تتابع افطية سطحية من طبقات صلبة من الحجر الجيرى الحبيبي والطباشيرى مع تكوينات لينة تشتمل على المسارل وطبقات رقيقة من الطفل ، فاذا ما تآكلت الطبقات الرخوة قاعديا يتقوض ما يعلوها من صخور فمتراجع الحواف ويزداد تجويف المنخفض ، وينطبق ذلك أيضا على منخفضات سواد نيثل والقصيرة ومنطقة الكدمانة ، ولعل فعل بعض هذه العمليات كان يسود فى فترة من الفترات ويختفى فى فترات أخرى . اذ ربما حثرت المنخفضات بواسطة المياه السطحية الجارية التى كانت تنساب على سطح الأرض فى قطر اثناء الفترة المطيرة . حيث كانت تنشط عمليات النحت المائى وما كان يرتبط بها من ترسب طبقات من الفتتات الجيرية ، وعندما تتوقف عمليات النحت بواسطة المياه تحدث ظاهرة ارساب لتكوينات اللرنيش الصحراوى التى ترتبط ارتباطا وثيقا بظروف الجفاف .

وخلاصة القول ان نشأة المنخفضات لم تتم بواسطة عملية جيومورفيه واحدة ، بل ان المسرح الجيولوجى لمنطقة السهل خاصة وشبه جزيرة قطر عامة كان معدا بنسق ونظام بنيوى ، وسببات جيولوجية معينة ، خضع بعدها لتأثير المياه الجارية والرياح التى لعبت دورا أساسيا فى توسيع المنخفضات وزيادة مساحتها بتقويض دعائم الحواف الصخرية ، وبهذا تتحول المنطقة الى سهول منبسطة أراضى الرق الصحراوية تمتد لتلتحم مع أراضى الحمادة ، فى حين تتناثر تلال صخرية منعزلة تبرز على

(٤١) محمد صفى الدين أبو الغز . مورفولوجيه الأرضى المصرية . القاهرة . دار النهضة العربية ١٩٦٦ ص ٣٥٨ .



خريطة الخليج العربي والخليج الفارسي

شكل (١٣-٢)

جوانب المنخفضات مما يدل على أنها مخلفات نحت ، كان الباعث على وجودها العامل الليتولوجى .

٣ - منطقة الحزوم الوسطى :

ليس من السهل تحديد منطقة الحزوم الوسطى من ناحية الشرق والشمال تحديدا واضحا حيث تسود فى هذين الاتجاهين الصورة التضاريسية السهلية التى تختفى مع امتدادها الفسيح ظاهرة الانحدار - الا أنه رغبا عن ذلك يمكن اعتبار خط ككتور ٢٥ مترا فوق مستوى سطح البحر حدا فاصلا بين هاتين المنطقتين المورفولوجيتين ، بينما ترتبط من جهة الغرب ارتباطا وثيقا بالحافات الصخرية المطلة على مقعر زكريت ، ونشرف فى الجنوب على منطقة التلال والكثبان الرملية حيث يمكن اعتبار طريق الدوحة - سلوى نهايتها الجنوبية مع بعض التجاوزات ، وعلى العموم فإن منطقة الحزوم الوسطى تتفق الى حد كبير مع قبة قطر الرئيسية التى تتركز على محور شمالي - جنوبي . والتي يعتقد أنها تشكلت نهائيا من وجهة النظر التكتونية فى اواخر الايوسين الأوسط ، فنهضت بعض أجزائها فوق مستوى البحر الايوسيني الأعلى مما أدى الى تعرض تكويناتها ، لفصل العمليات الجيومورفولوجية ، بينما بقيت بعض أجزائها الأخرى كمخاضات غمرتها مياه البحر الميوسيني فتراكمت تبعا لهذا الغمر رواسب تتفاوت فى خصائصها ، بقدر ما تتفاوت مقاومتها لعوامل التعرية ، ويبدو أن التكوينات الأخيرة لم تتركز الا فى الأجزاء الجنوبية لهذه المنطقة ، وهنا يبرز افتراضان يشير الافتراض الأول الى احتمال طفيلان مياه البحر الميوسيني بحيث لم يتعد خط عرض أم الشبرم (وسط قطر) شمالا بمعنى أن يقتصر هذا الغمر على بعض الأجزاء الجنوبية ، ويؤكدته انتشار السار الارسابات الميوسينية الى الجنوب من هذه المنطقة ، وأما الافتراض الثانى وهو احتمال ضئيل فيشير بأنه ربما امتد البحر الميوسيني نحو الشمال ، حيث غطى مساحات أوسع من تلك التى جاء بها الافتراض الأول ، الا انها كانت طبقات رقيقة بحيث استطاعت عوامل التعرية أن تزيلها ، وتتكشف من تحتها تكوينات الايوسين الأقدم ، والنتيجة أن الافتراض الأول أقرب الى الواقع لوجود الحليل المادي على ذلك في حين لو أخذنا بصحة الافتراض الثانى ،

فليس من المعقول ان تكون التربة الهوائية بهذه القوة بحيث تزيل معظم الترسبات الميوسينية .

يتنوع سطح هذه المنطقة تنوعا بحيث تكاد تكون اقلها تمايزا ، تختلف فى مورفولوجيتها اختلافا بينا عن المنطقة السهلية التى تحدها من الشرق والشمال الغربى . والأراضى الوعرة نسبيا bad land التى توجد فى الغرب والجنوب الغربى ، ويعكس ذلك محصلة نشاط جماعى ، لا يقتصر على أثر العوامل الجيولوجية بحسب ، بل يمثل فى دور العوامل الظاهرية التى تسيطر دائما على غالبية عمليات صياغة المظهر الجيومورفولوجى ، بالقدر التى تسمح معه بإيجاد تمايز واضح بين أنماطها ، ويتبثل هذا المظهر فى الحزوم المستطيلة التى تدفن ملامحها المفتتات الصخرية ، والموائد الصحراوية desert tables ذات الأشكال المحددة ، والتكوينات الطبقيّة المكشوفة على جوانب الحواف والقواعد الفارغة فى ركام الصخر المنهال عليها تشترك معها بعض الأودية الجافة والمنخفضات التى أطلق عليها قاطنوا هذه المنطقة أسماء عديدة منها ما يبدأ بأب ، كأم طاقة وأم الطين وأم سمريّة وأم وشاح وأم الشبرم وأم قريظى وأم القهاب ، ومنها ما يطلق عليه روضة وهى منخفض متسع ومفتوح يحتوى على مراعى جيدة ، وقد تملأ مياه الأمطار قيعانها لفترة تبقى خلالها على رطوبة الأرض (٤٢) منها روضة راشد وروضة الحبارة Rodat Al Hobara

بينما يمثل نمط آخر من المنخفضات فى الجريان Jiryān وهى أراضٍ تنخفض عما جاورها بحيث تتجمع مياه الأمطار فى وسط الجرى Jiri على هيئة منقح Manga نظرا لوجود طبقة كثيفة تمنع مياه الأمطار من التسرب نحو الباطن والمثال على ذلك جرى أبو غانم Abu Ghanim الذى يقع على مسافة ١٠.٥ كيلو مترا الى الشرق من الجميلية ، وقد تخلو بعض المنخفضات من النباتات الطبيعية ، وهى عبارة عن تجويفات حوضية وعائية Cisterns حفرّت صناعيا فى الصخور السطحية وينطبق ذلك على موقع الصنع الذى يقع على مسافة ٨ كيلو مترات شمال غرب المطورية ، ١١ كيلو مترا جنوب شرق الجميلية .

وعلى هذا نجد أن المعالم الليثولوجية Lithological

هو المسئول أولا على تفرد هذه المنطقة واعطائها شخصية مميزة ، ويمثل هذا العامل فى وجود تكوينات صخرية من الحجر الجيرى والدولوميت العائدة للايوسين الاوسط ترتكز على طبقات جيرية طباشيرية تنتمى للايوسين الأسفل وتظهر التكوينات الأخيرة على السطح فى منطقة تمتد الى الشمال الغربى من السدوحة بحيث تشكل منطقة الإبار الجوفية ، وتتميز مجموعة هذه الصخور بتفاوت صلابتها حتى استطاعت عوامل النحت أن تزيل الصخور اللينة وتبقى على الصخور الصلبة ، فبدت على شكل حزم *Hezum* صخرية ، منها على سبيل المثال حزم السماوى الذى يقع الى الجنوب من حقول آبار الطورية على مسافة ٤ كيلومترات ويتكون من صخور الحجر الجيرى والدولوميت لتكوين الرس ، وحزم المنشأ الذى يمتد على الجانب الشرقى للطريق الذى يربط دخان بالجميلية ، وحزم بريدان ، وحزم رويلات وحزم الطين وحزم أبو رمان وحزم بيثه وحزم رليدل ، وتتكون مجموعة الحزم الأخيرة من الحجر الجيرى والدولوميت العائد للايوسين الاوسط .

وتشكل الحزوم تهديدات أرضية Swells طويلة ، تضيق أحيانا وتتسع فى بعض الأحيان ، وتتميز الحزوم بانحدارها الشديد على احدى جوانبها المواجهة لعوامل التعرية السائدة فى المنطقة ، بحيث تنتهى قواعدها الى منطقة سهلية ، بينما ينحدر السطح على الجانب الآخر انحدارا تدريجيا (٤٢) .

وقد أضفت ظاهرة الخراسيس Kharasi والدحول Dehul طابعا مميزا لهذه المنطقة ، حيث كانت الظروف فى عصر البليستوسين ملائمة لتكوين حفر اذابة كارستية Karsts فالطبقات الصخرية التى تتألف منها تكوينات هذه المنطقة قابلة للاذابة ، والصخور الجيرية فى هذا القطاع كثيرة الشقوق والفواصل ، كما أن الأمطار التى كانت تسقط على شبه الجزيرة اiban البليستوسين من الغزارة بحيث يحتمل أن تكون قد أدت الى تكوين مجموعة Assemblage من الأشكال الأرضية سواء منها السطحى أو الباطنى وأهمها خرسة البحث التى تقع فى الجزء الغربى من المنطقة، وخرسة الكرعانة التى تبعد كيلو مترين الى الجنوب الشرقى من بلدة

الكرعانة ، والخراسيع عبارة عن اخاديد لم يكتمل هبوطها بعد ، وتخلو
بمضلا من ذلك من برك الماء Pools ، واذا ما اكتمل تشكيلها تحولت الى
نمط آخر من انماط حفر الاذابة الا وهو الحقل Dahl

٤ — منطقة دخان :

تعتبر منطقة مورفولوجية واضحة المعالم ، حيث تضم العديد من
الظواهر والاشكال الأرضية التى طبيعتها بطابع تضاريسى وجيومورفولوجى
متميز عن بقية مناطق شبه جزيرة قطر وتحتل هذه المنطقة الجزء الأكبر من
جانب قطر الغربى ، اذ تتخذ شكلا طويلا شمالى — جنوبى ، متمشية مع
محاور الطيات المحدبة والمقعرة ، تضيق المنطقة فى الشمال نسبيا ، ولكنها
ما تلبث أن تتسع بالاتجاه جنوبا ، اذ تبتعد الحافات الصخرية عن السهل
الساخلى الرملى ، نظرا لتدخل الحركات التكوينية والتركيب الصخرى
التي حالت دون استمرارها نحو الجنوب ، فالتحرفت بالتالى نحو الجنوب
الشرقى .

لا تقتصر اراضى هذه المنطقة مورفولوجيا على حبة دخان فحسب ،
بل تشتمل على مقر زكريت ، والحافات الصخرية (الجروف البحرية
القديمة) التى تشرف عليه من جهة الشرق ، بحيث يمكن اعتبارها الحدود
الشرقية لهذه المنطقة ، اما الحدود الغربية فانها تتمثل فى الشريط الساحلى
وعلى هذا الأساس يتفاوت عرض المنطقة ما بين ثلاثة كيلومترات فى
الجزء الشمالى ، (١٩) كيلو مترا فى الوسط وستة كيلومترات فى
الجنوب . أما امتدادها الطولى فيمكن اعتباره رأس ابروق الذى يطل على
جزر الدواخيل حدها الشمالى ، بينما تمثل مرتفعات النخس الحدود
الجنوبية للمنطقة ، وبناء عليه تمتد المنطقة بين خطى عرض ٢٤°٥٠ ،
٢٩°٢٥ شمالا وبين خطى طول ٤٩°٥٠ ، ٥١° شرقا (٤٤) .

وتتكون اراضى هذه المنطقة من الصخور الرسوبية التى يرجع ائتمها
الى عصر الأيوسين الأسفل والأوسط ، وهى تتألف من صخور جيرية
ودولومايتية مختلطة مع صخور من الطفل والمارل ، وتسود هذه التكوينات
شمال المنطقة ، بينما يشيع انتشار تكوينات الميوسين التى تتألف من

(٤٤) دولة قطر . الخريطة الكتنورية . ١٩٧٥ .

(م ١٠ — الجغرافيا الطبيعية)

الحجر الجيري والطين وأنواع من الحمى والرمل والخرسان الطبيعي جنوبها وتنتشر رواسب الزمن الرابع على امتداد الشريط الساحلى بحيث تضيق فى الشمال وتوسع فى الجنوب .

ومن وجهة النظر التكوينية فقد تنازعت المنطقة حركات رافعة وأخرى ضاغطة ، كان من نتائجها ان تشكل نطقتين أحدهما موجب ، ارتفعت الرواسب بمقتضاه الى أعلى مكونة حبة دخان والأخرى سالبة هبطت فيها الرواسب على طول امتداد الجانب الشرقى من الحدية مشكلة طية زكرية المتعرة . ولهذه الصور التكوينية أهميتها الخاصة فى دورة المياه الجوفية ، وفى ظهور الأشكال الكارستية والتلال الصخرية ، وفى كونها مكامن أساسية للبترول القطرى .

وتفاريسيا تتباين مظاهر السطح فى منطقة دخان والأراضى المجاورة تبعا لخصائص مجموعة العوامل الجيولوجية والتغيرات التى طرأت على مستوى سطح البحر طفيانا وانحسارا ثم اثر التغيرات المناخية البليستوسينية ، فيما بين فترات يسود فيها الجفاف ، يعقبها فترات أخرى تتميز بمعظم سقوط الأمطار .

يتألف المظهر الجيومورفولوجى للمنطقة من مجموعة من الجسروف الصخرية التلالية الواقعة فى أقصى شرق المنطقة والتى كانت فيها مضي تمثل جروفا ساحلية تلاطم الأمواج البحرية واجهاتها الغربية ، وتمتد هذه الجروف على طول الجانب الشرقى لمنخفض زكريت بارتفاعات تتراوح ما بين ٢٣ - ٢٧ مترا وقد ملأت جزءا من قسمة الشمالى مجموعة من الرواسب البحرية ، تأثرت فيها بعد بحركات رفع تكوئية أدت الى انفصام سبخة دخان عن خليج زكريت ، فأضحت بحيرة داخلية يختلف اتساعها ما بين تسعة كيلومترات فى الشمال ، الى كيلومترين فى الوسط الى خمسة كيلومترات فى الجنوب ، اما امتدادها الطولى من الشمال الى الجنوب فيبلغ معدله ١٨ كيلومترا ، وعلى هذا تبلغ مساحتها ٩٠ كيلومترا مربعا ، ويتشكل الجزء الشمالى الشرقى منها قصرات من الملح بينما تمتد الى الجنوب منها غرشات رملية حددت الحواف الصخرية خطوط انتشارها الى الغرب من سبخة دخان تمتد سلسلة دخان التلالية التى تعتبر من أهم المظاهر الجيومورفولوجية فى المنطقة الغربية خاصة ، وشبه جزيرة قطر

بصفة عامة . اذ تمتد هذه المجموعة دون انقطاع من رأس نخان فى الشمال حتى مرتفعات النخس فى الجنوب وذلك لمسافة تزيد على ٧٢ كيلومترا ، وتتقرب هذه السلسلة فى بعض اجزائها من البحر ، فيضيق على اثرها السهل الساحلى ، فى حين تتسك فى اجزاء اخرى شريطا ساحليا يتسع على اثر ابتعاد السلسلة وانحرافها نحو الداخل . وتتركز التلال الصخرية تقريبا فى وسط السلسلة حيث يبلغ متوسط ارتفاعها ٧٥ مترا فوق مستوى سطح البحر ، وان كان هناك قعما تلالية يصل منسوبها الى ٩٢ مترا فى منطقة النخس التى تطل بانف صخرى على طريق الدوحة - سلوى وعلى بعد ٢٧ كيلومترا الى الشمال من النخس يقل ارتفاع السلسلة بحيث لا يتعدى ٨٠ مترا . اما اراضى ام باب الواقعة على بعد ٢٤ كيلومترا جنوب دخان فترتفع بحوالى ٦٠ مترا عن مستوى البحر ، وفيما عدا ذلك فان الارتفاع لا يزيد على ٣٠ مترا فى بقية المناطق التلالية .

يلاحظ ان خطوط الارتفاعات المتساوية على الجانب الغربى للسلسلة تتباعد بشكل يجعل انحدار السطح نحو السهل الساحلى انحدارا بسيطا ، فى حين تقتارب هذه الخطوط على الجانب الشرقى حتى ليبدو انها تلتحم مع بعضها البعض مكونة بذلك حواما صخرية شديدة الانحدار ، لذا فان شكلها المورفولوجى اشبه بشكل كتيب رملى ، يتعرض جانبه المواجه للرياح لعليات نحت ومن ثم نقل المفتتات الصخرية وارسابها فى الجانب المظاهر لاتجاه الرياح . وتتخلل هذه السلسلة غرشات من الرمال حديثة النشأة ، تتجمع الى الجنوب من دخان وخاصة فى منطقة الدعسة ، ثم تأخذ فى التبعثر بالاتجاه جنوبا متمشية مع حركة الرياح الشمالية ، لتظهر فى منطقة العرايج وروضة الفرس على شكل خيوط رملية متراسة . ويقطع السلسلة عدد من الودى القديمة ، تحتل مجاريها الأحواض الداخلية . ويرتكز قطاعها الطولى على محور عام شمالى - جنوبى متفقا بذلك مع محاور الطيات المحبة والمقعره ، ويعتبر وادى ذياب احدى المجارى الحوضية القديمة التى كان لها شأن ابان الفترات المطيرة . يحيط بهذا الوادى من الجانبين حواف صخرية لا يقل ارتفاعها عن ٦٠ مترا فى حين يبلغ ارتفاع سربه ٤٨ مترا فى المتوسط . ويبدو ان عمليات التآكل

الجانبى لهذا الوادى تظهر بوضوح على الجانب الشرقى ، فى حين تملأ
مياهات الارساب على الجانب الغربى ، وهو انقراض يؤازره شدة الانحدار
على الجانب الشرقى وترجه على الجانب الغربى وذلك بحسب طبيعة
امتداد خطوط الارتفاعات المتساوية واقترابها ، وقد استطاعت عوامل
التعرية الهوائية أن تغطى ارضية الوادى برواسب رملية بعد أن سادت
المنطقة فترات من الجفاف . تطلعت بذلك بعض معالمة المورفولوجية .

أما القسم الشمالى من السلسلة التلالية فقد مزقتها مجموعة من
الأودية السيلية الى تلال منفردة ، حيث يشاهدها المتجه على طول
الطريق من دخان الى أم باب ، وهى فى معظمها أودية قصيرة وسريعة
الجريان . تنحدر خطوط مياهها على الجانبين لتنتهى فى الداخل الى
المنخفض التكتونى ، بينما لا تتجاوز فى امتدادها على الجانب الغربى
نطاق هوامش التلال اذ لا تلبث أن تتضايل وتتلاشى كلية بحيث لا تترك
آثارا ملموسة فى النحت وتعرية السطح .

وفى أقصى شمال المنطقة تمتد شبه جزيرة أبروق كلسان صخري
يرتكز على محور شمالى - جنوبى ، تفصل خليج دوحة الحسين الذى
يحاذى ساحلها الشرقى عن كل من خليج زكريت فى جزئها الجنوبى
وجزيرة حوار فى الجزء الشمالى الغربى . ويبلغ طولها من رأس أبروق فى
الشمال حتى قاعدتها المتائلة مع خط عرض بير زكريت فى الجنوب حوالى
٢١ كيلومترا ، بينما يبلغ معدل عرضها ٦ كيلومترا ، ولكن هذا العرض
يتفاوت بين الجنوب والوسط والشمال حيث يتراوح ما بين ٧ ، ٤ ، ٨
كيلومترات على الترتيب . وعلى هذا الأساس تقدر مساحتها بحوالى ١٣٠
كيلومترا مربعا ، أما موقعها بالنسبة لخطوط العرض والطول فلا يتجاوز
١١° شمالا و ٤٩° شرقا ، اذ تمتد فيما بين خطى عرض ٢٨° ، ٢٥° ، ٢٥°
شمالا ، وبين خطى طول ٤٩° ، ٥٠° ، ٥٠° شرقا .

تتكون شبه جزيرة أبروق جيولوجيا من صخور الحجر الجيرى
والطباشير المختلط برواسب من الدولومايت الايوسينى ، بحيث تشكل
عامودها الشرقى ، فى حين تغطى التكوينات الحديثة اجزاء كثيرة من
سواحلها ، فهى أوضح على الجانب الشرقى منها على الجانب الغربى ،
نظرا لسيادة عمليات الارساب على طول القطاع الساحلى المقابل لدوخة .

الحسين الذى يمثل منطقة حوضية ضحلة المياه ، بينما يكتنف الساحل الغربى كثير من الجروف الصخرية الصلبة التى تتعرض لحركة الأمواج ، فنقل تبعا لذلك فرص الارساب البحرى وتنشط عمليات النحت . ويظهر ذلك جليا فى رأس أبروق الذى يشكل جروفا حائطية ترتفع بمقدار عشرة أمتار فوق مستوى سطح البحر بينما يمتد عند قواعدها باتجاه البحر رصيفا صخريا اتسع على حساب تراجع الجروف البحرية خلفها نحو اليابس .

تشاهد باتجاهنا نحو الداخل مظهرا فزيوجرافيا معشبر العمود الفقرى لوسط شبه جزيرة أبروق ، يحدد هوامشه الخارجية خط كثور ٢ مترا ، ثم يأخذ فى الارتفاع التدريجى المنتظم نوعا حتى تمتلى مناطق تلالية فى الوسط تصل فى ارتفاعها الى ٢٠ مترا ، وقد تقف بعض التلال المنعزلة كشواهد وسط منطقة تتميز باستواء سطحها ، حيث استطاعت هذه الشواهد أن تقاوم فعل عوامل التعرية ويعنى ذلك أن تكوينات هذه الشواهد من الصلابة بحيث تصدت لهجمات التعرية الهوائية المتكررة ، بينما تساطعت التكوينات الرخوة عند قواعدها لذا تتميز باسترقاقها عند القمة تأخذ بالاتساع نحو القاعدة التى توارت نتيجة اخفائها تحت ركام السفوح المنهال عليها من التكوينات التى تعلوها .

يبدو أن أهم مظهر جيومورفولوجى لحصاف التلال الجنوبية التى تشكل قاعدة شبه الجزيرة هو أن اقدامها تكاد تتمثل عند مستوى متشابه تقريبا مع مستوى سطح البحر مع بعض الفروقات البسيطة ، كما انها تبدو متقطعة تفصلها بعض الأحواض ، وتدل رواسبها على انها كانت شاطئا لبحر قديم ، تمكنت عوامل التعرية البحرية أن تزيل التكوينات اللينة ، وتشكيل الجروف البحرية بظواهرات مورفولوجية تتشبه فى التجويفات والكهوف ، ثم توالى بعد انحسار البحر عن هذه المناطق عمليات التعرية الهوائية دون مساعدة العمليات البحرية ، فعملت على تشكيل ظاهرة الكويستات التى ينحدر احدى جوانبها انحدارا شديدا بينما ينحدر الجانب الآخر انحدارا تدريجيا ، وان الامتداد الطولى لهذا الانحدار اعظم بكثير من انحدار الحافة الشديدة والقصر وتنتشر هذه الظاهرة فى المناطق التى تتناوب فيها الطبقات الصخرية الكلسية (الديولميائية) الصلبة

المتماثلة مع صخور يدخل المارل والصخور اللينة من تركيب طبقاتها ، وتلاحظ أن هذه الظاهرة تتفق الى حد كبير مع هوامش قبتى قطر ودخان ، وتتركز فى الغرب والجنوب الغربى من شبه جزيرة قطر بالإضافة الى شبه جزيرة أبروق .

٥ — منطقة الجنوب القطرى :

تشتمل هذه المنطقة المورفولوجية على مساحة كبيرة من الأراضى القطرية ، تمتد فيما بين خط عرض الدوحة فى الشمال والحدود الجنوبية لشبه جزيرة قطر فى الجنوب ، ويمكن أن نشير الى أن الحد الشمالى يتفق مع طريق الدوحة — أبو سمره ، تغطى هذه المنطقة صخور رسوبية ترجع الى نشأتها الى عصر الأيوسين ، تتوسطها تكوينات ميوسينية ، ملأت بتعاقبها المخاضات التى ربما تشكلت فى نهاية الأيوسين ، فارفعت عن التكوينات القديمة لتمثل نطاقات الحزوم والطوير ، فى حين تشكل رواسب الزمن الرابع التى تتكون من الفرشات والكثبان الرملية ورواسب السباح الاطار الخارجى لمنطقة الدراسة .

وقد تأثرت هذه التكوينات بالحركات التكتونية التى تعرضت لها شبه الجزيرة ، فأحالتها الى طيات محدبة تتمثل فى قبة الكرانة وقبة قلعة الدرب مقبة سودانيل ، كما يرجع وجود طية مقعرة تمتد بين حُور العديد والجانب الغربى من القصير ، وتتركز جميع هذه الطيات على محاور شمالية غربية — جنوبية شرقية ، وعلى هذا الأساس يمكن القول أن الظواهرات الجيومورفولوجية فى اطار المنطقة الجنوبية تبدى ما بينها من تناقض واختلاف وهى حصيلة مترتبة لفعل كل من العوامل الجيولوجية والظروف المناخية ، وليس اقل على هذا التنوع من أن اراضى هذه المنطقة تنقل خلال مساحات تطفى فيها الكثبان الرملية بصورها المختلفة على المظهر المورفولوجى فى الشرق الى السطوح الصخرية التى يميزها عدد من المنخفضات ذات الأشكال المتباينة ، الى مناطق تسود فيها التهدات التى تتفاوت فى ارتفاعاتها من مكان الى آخر ، الى نمط اخر من الأشكال الرملية يتمثل فى العروق والخيوط ، وهو أمر يقودنا الى أن نميز بين مجموعة من الظواهر والأشكال الأرضية تقع فى حيز المساحة التى تحصرها المنطقة الجنوبية والتى يمكن تقسيمها الى النطاقات الآتية :

(١) نطاق السطوح الصخرية المستوية :

تتميز المنطقة الجنوبية بأنها عبارة عن أرض صخرية عارية
 Bare rocky platforms تكسوها اغطية صلبة Solid Blankets
 من تكوينات الأيوسين والميوسين مع بعض الاستثناءات التي تميز رواسب
 الأيوسين باحتوائها على طبقاتها مارلية وطفلية لينة . وقد تعرض جزء من
 هذه التكوينات لتنهيدات Uplifts بسيطة ، على غرار تلك التي أصابت
 منطقة دخان ، يضاف إليها سيطرة ظروف الجفاف التي أدت الى اختفاء
 خطوط التصريف المائي ، التي من المحتمل انها كانت موجودة ، تشق
 سطوح الأرض أثناء الفترة المطيرة ، ويمثل ذلك في وادي جلال الذي
 يمتد الى الشمال الشرقي من حزم طوار ، ووادي الجح الذي يقع في
 الشرق من محور النفخة - قلعة على بن سعيد ، وقد ملأت سريره مرسات
 رملية على شكل عروق وخيوط قطعت معالمه القديمة . الا ان هذا النطاق
 لا يقارن بتعدد خطوط التصريف المائي التي توجد في شمال قطر ، ويظهر أن
 عمليات التجوية الميكانيكية في هذا النطاق أكثر أهمية وفعالية من عمليات
 التجوية الكيميائية ، ويدعم ذلك انتشار اكوام هائلة من المفتتات الصخرية
 عند خضيف المرتفعات بالإضافة الى وجود أغشية صحراوية
 Desert Films (القشور الصحراوية Desert Patinas) (٤٤) التي تبدو
 على شكل غشاء مصقول لامع يميل لونه في بعض الأحيان الى السواد ،
 ويرجع سبب تكوينها لفعل عمليات الاشعاع الشمسي الشديد (٤٥) ، ولا تخلو
 المنطقة من سهول شبه مستوية تمتد لمسافات كبيرة ، تنتشر فوقها رواسب
 مفككة من الأحجار والحصى والزلط وهي تتميز بأشكال شبيهة
 منتظمة ، وتلاحظ هذه التكوينات على سبيل المثال الى الجنوب من مزرعة
 ترينا ، ونشاهد ايضا في كثير من المناطق التي تمتد الى الجنوب من منطقة
 مكيس وسلمية أبو قطبتين ، وهو دليل على أن الرياح استطاعت تزيئة
 الرمال والمفتتات الدقيقة وإزالتها من موضعها ، فلم يبق الا التكوينات
 الصخرية ذات الأحجام الكبيرة التي لم تستطع الرياح حملها .. ولا يعنى

(44) Cavalier, op. cit., p. 17

(٤٥) محمد صفى الدين أبو العز . المرجع السابق . ١٩٦٦ . ص ٢١١.

هذا أن التجوية الكيماوية ليس لها دور في تشكيل الظاهرات فحسب ، بل يكمن دورها في التمهيد لممارسة الرياح عليها .

يسود سطوح التكوينات الأيوسينية أشكالاً تضاريسية مختلفة ، فقد تغطيها تجمعات من الكتبان الرملية متباعدة الأشكال والأحجام ، وقد تحصر بين أقسامها أحواضاً طويلة منخفضة مليئة بالرمال ومفتتات الصواف المحيطة تعرف في قطر بالعراريج (أحواض العروق) والخيوط . وتنتشر هذه الظاهرة على الجانب الغربي لهذا النطاق . وقد تشكل ضمن هذه التكوينات التي تتألف من صخور رسوبية طباقية تتفاوت في صلابتها ودرجة مقاومتها لعمليات النحت والتعرية ، حافات صخرية شديدة الانحدار من جانب وتدرجية من الجانب الآخر ، تعرف بالكويستات ، وهي ظاهرة تلازم في كثير من الأحيان هوامش القباب .

أما سطوح التكوينات الميوسينية التي تتركز في القسم الأوسط والغربي من هذه المنطقة فتتكون رواسبها من نسق جيولوجي ، ذو غطاء من صخور الحجر الجيري والطين الذي يتميز بصلابته ، تعلوها رواسب قارية من الحمى والرمال والخرسان الطبيعي ، فيما تتركز هاتين المجموعتين على رواسب أيوسينية أقل صلابة منها . فلا جدال إذن في أن وجود مثل هذه الغطاءات الصلبة يؤدي إلى تهوين الحافات الصخرية والميزا الصحراوية والأكمات .

وعلى العموم فإن الهضبات الأيوسينية والميوسينية يعطيها العديد من السطوح التحتائية erosional Surfaces (٤٦) التي يظهر بعضها على شكل صخور مستوية صلبة ، وبعضها الآخر يخفى تحت فرشاة الرمال وبركام السفوح ، وتتميز هذه الهضبات بأنها تزداد ارتفاعاً كلما اتجهنا صوب الجنوب والغرب ، إلا أن هذه الارتفاعات لا تتسم بالتفريس والوعورة ، بل تتميز ببعض صور الانحدار القليل التي تجعلها تبدو على شكل سطوح هضبية وكأنها على شكل مصاطب .

ومن السمات البارزة فى هذا النطاق وجود أحواض داخلية مجوفة ،
تمثل أحواض تصريف داخلى ، ساهمت عمليات التآكلية الهوائية فى
تعميقها بعد أن تفككت الأغشية الصلبة بواسطة المياه السطحية الجارية ،
ساعدتها فى ذلك انتشار العديد من الشقوق والمفاصل ، وهو أمر له
أهميته فى تيسير عملية إزالة الرواسب الهشة التى كانت تتركز فوقها
طبقات جيرية صلبة ، وتمثل هذه الأحواض فى منطقة الكرمانة والخرارة
والقصيرة وسودائيل .

(ب) نطاق المرتفعات الميوسينية :

من المظاهر الطبوغرافية التى تميز منطقة الجنوب القطرية ، انتشار
عدد كبير من التلال التى تبدو على شكل حافات صخرية وهضبيات
صغيرة ، وتختلف هذه التلال فى تكويناتها عن صخور القاعدة ، إذ تتكون
من صخور الحجر الجيري والطين العائدة لعصر الميوسين ، بينما تتسالف
صخور القاعدة من رواسب من الحجر الجبسى والدولوميت المختلط
بالطفل والمرل التى ترجع فى نشأتها الى عصر الايوسين الأوسط ، ويذل
ذلك على أن التكوينات الايوسينية تعرضت فترة أطول لعمليات التعرية
فتحولت بالتالى الى سطوح صخرية مستوية أما التكوينات الميوسينية
الأحدث فلم تزل تحتفظ ببناسيتها . لذا تشكلت منها مجموعة من التلحات
أطلق عليها محليا مسميات مختلفة أهمها : الحزوم (٤٧) والفسرون (٤٨)
والطوير (٤٩) والقليعات (٥٠) والطموس (٥١) وتمثل ، فى وحدات ثلاث
أهمها :

(٤٧) الحزوم : جمع حزم وهو تل من الحمى أو الرمل .

(٤٨) القرون : جمع قرن : وهى صخور ظاهرة برأس جبل أو تل تبدو
على شكل قوس والقرين تصغير قرن .

(٤٩) الطوير : وهى تصغير طيور : وهو الجبل أو المرتفع من
الأرض .

(٥٠) القليعات : تصغير تلعات : وهى حزم طويلة .

(٥١) الطموس : مفردا طمس : وهى تلال من الرمال الناعمة .

١ - الوحدة الشرقية :

تمثل هذه الوحدة السلسلة الفخرية للجنوب القطرى ، وتبدو على هيئة تلال طويلة الشكل أو منعزلة ، تحصر فيها بينها سهولا صخرية . شبه مستوية ، وتشمل على حزم طوار وقرين البلبول وطوار الخارة وطوار الحريث وطوار الحمر ، وتمتد هذه المجموعة فى نطاق محورى يبدأ من مكينس فى الشمال حتى طوير الحمر فى الجنوب الغربى . وذلك لمسافة ٤٥ كيلو مترا تغفلها مساحات من الأرض يتراوح ارتفاعها ما بين ٤ - ٦٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، فى حين تبدو التلال بمستوية للناظر ، إلا أن تكويناتها الصلبة تعلو ما بين ٨٠ مترا فى جزئها الشمالى إلى ٩٠ مترا فى قسمها الأوسط ليصل هذا الارتفاع فى الجزء الجنوبى الغربى المتمثل فى طوير الحمر إلى ١٠٣ مترا وهى أعلى نقطة فى قطر ، ولعل هذا يوضح تدرج السطح بالارتفاع كلما اتجهنا صوب الجنوب الغربى . حيث تتميز الصخور فى هذه المواقع بتفاوت مقاومتها لأثر عوامل التعرية ، إذ تتألف من صخور ارتكازية صلبة *Pedestal Rocks* تتمثل فى الحجر الجيرى والطين ترتكز على تكوينات من الحجر الجيرى المختلط بالدولوميت والطفل .

يمتد حزم طوار دون انقطاع من خزة البيضاء فى الشمال الغربى حتى طريق الوكرة - الخارة فى الجنوب الشرقى ، وينحصر فيما بين أركيه فى الغرب وقرين البلبول فى الشرق بطول يزيد على ١٨ كيلو مترا ، وعرض يبلغ أقصاه ٨ كيلو مترا ويبدو أن المنطقة التى تقع إلى الغرب من قرين البلبول عبارة عن حافات صخرية *escarpments* مائلة ، شديدة الانحدار نشأت نتيجة لعمليات التعرية المختلفة . لهذا تتفاوت مناسيب هذا الحزم ارتفاعا وانخفاضا بين قطاعاته المختلفة ، أو يتراوح هذا الارتفاع بين ٥٠ - ٨٠ مترا فوق سطح البحر .

إلى الغرب من موقع بلدة الخارة ، يمتد مظهر تلالى آخر يطلق عليه طوار الخارة المسافة لا تقل عن عشر كيلو مترات ، وتتميز هذه الظاهرة باتساعها النسبى فى قسمها الشمالى الذى لا يتجاوز منسوبه ٧٥ مترا ، وكلما اتجهنا نحو الجنوب يظهر التضاد ، ففى حين يأخذ السطح بالارتفاع ليصل إلى ٩٠ مترا ، تضيق جوانب الطوار ، وتظهر الطبقات الصلبة على

شكل حوائط تنحدر انحداراً شديداً نحو الغرب والجنوب ، بينما يتميز جانبه الشرقى بانحدار تدريجى ويعنى ذلك أن الرياح الغربية ، فضلاً عن تباين البنية والتركيب الصخرى وتعاقب الطبقات ، قد ساهمت بصورة فعالة فى خلق هذه الاشكال التضاريسية .

أما طوار الحريثى فيظهر على شكل منطقة حوضية لا يزيد ارتفاع السطح فيها على ٥٩ متراً تحفه الحوائط الصخرية المتمثلة فى طوار الخرازة من الشمال وطعس أم جره من الجنوب وتبين الخريطة الجيولوجية أن صخوره تتركب من الحجر الجيري والدولوميت المحتوى على الطفل فى حين تشكل الحوائط المحيطة من صخور أكثر صلابة قاومت عوامل التآكل والتعرية . إلى الجنوب الغربى تبدو مظاهر السطح غير منتظمة . اذ يهبط السطح من ارتفاع ٨٨ متراً إلى ٤٠ متراً ، ومما لا شك فيه أن هذا التباين يكسب السطح درجة من التفرس تتحمل المسئولية فيه العوامل الظاهرية التى أسهمت بآثارها المتنوعة . ثم يأخذ السطح فى الارتفاع التدريجى حتى يصل إلى أعلى منطقة فى قطر حيث ترتفع القمة إلى ١٠٣ متراً من طوير الحمر ، ويتضح أن الجانب الشمالى لهذا الطوير يتشكل من حافات صخرية ذات انحدار شديد ، تخفى قواعده .

تحت ركام السفوح فى حين تميل جوانبه الأخرى ميلاً بسيطاً .

٢ — الوحدة الوسطى :

تتحدد هذه الوحدة من الشمال بطريق الدوحة — أبو سمرة ، حيث تبرز قلعة الدرب على شكل ربوة صغيرة ذات امتداد طولى ، تليها إلى الجنوب قلعة العرايج فقليعات على بن سعيد وهى عبارة عن كدوات صخرية يتراوح ارتفاعها ما بين ٨٧ متراً فى الشمال ، يزداد هذا الارتفاع فى الجنوب الغربى من قلعة العرايج ليصل إلى ٩٩ متراً وخاصة إلى الشمال قليلاً من خط عرض ٤٥° ٢٤' شمالاً . أما قليعات على بن سعيد فتتمثل فى رؤوس أربعة ، تتراوح مناسيبها ما بين ٦٠ — ٨٥ متراً ، بينما نجد أن مجموعة هذه التلال تتكون أعاليها من الحجر الجيرى والطين ، نلاحظ أن المناطق المحيطة تتألف من صخور جيرية دولوميتية ، وهى تبدو أكثر استواء على الجانب الغربى منها على الجانب الشرقى ، فلا يزيد ارتفاع الجانب الشرقى على ٤٠ متراً فى حين يبلغ ارتفاع السطح على الجانب

الشرقى على ٤٠ مترا فى حين يبلغ ارتفاع السطح على الجانب الغربى ٤ مترا ومعنى ذلك ان هذا الجانب يشكل مظهرا حوضيا ، من المحتمل ان يكون واديا قديما شق مجراه عبر تكوين الايوسين الأوسط ، ويمكن القول ان ارضية هذا الوادى قد تعرضت بعد سيادة الفترة الجافة لنشـطـات الارسـابات الهوائية ، فانتشرت التكوينات على شكل نطاقات متتابعة على محور شمالى جنوبى تبدأ من مرشحات العرايج (العروق) فى الشمال وتنتهى بخيوط روضة الفرس فى الجنوب .

٣ - المجموعة الساحلية :

الى الغرب من تكوينات العرايج (العريق) الرملية ، يأخذ السطح بالارتفاع التدريجى . ذلك ان ثمة تلال تتكون من الحجر الجيرى والطين تعلوها قمم منعزلة يصل ارتفاعها فى منطقة النفخة الى ٤٦ مترا ، ويتفق ذلك مع خط عرض ٥٠° ٢٤ شمالا ، يليهما مجموعة من القمم الانفرادية تمتد من غار البريد باتجاه الجنوب لتشمل الخويمات (٥٢) ويتراوح ارتفاعها فيما بين ٤٥ مترا فى جزئها الشمالى ، ٦١ مترا فى جزئها الجنوبى ، ويبدو ان القمة الجنوبية اكثر انحدارا على الجانبين واقل اتساعا من مثلتها القمية الشمالية التى تنحدر انحدارا هينا على كلا جانبيها ، ويوضح ذلك اختلافات الصخور من حيث تأثرها بعوامل التعرية كما تؤكد التناقضات فى نوعية الصخور وقدرتها الماددة اللاصقة على مقاومة العمليات الجيومورفولوجية .

واذا انتقلنا الى الصورة التضاريسية الأخرى ، نلاحظ ان السطح يأخذ فى التعتد والتفريس ، حيث يقطع امتداد السطح العديد من الأودية الشديدة الانحدار ، تحيطها مجموعة من المرتفعات تتمثل فى قرن أبو وائل . ويتميز قرن أبو وائل بنوع من البساطة فى قسمه الشمالى الذى لا يزيد ارتفاع سطحه على ٥٠ مترا فى حين تظهر بعض الحافات الصخرية التى تتفاوت فى ارتفاعاتها ، فترتفع الحافة الجنوبية الشرقية ٣٠ مترا فيما يبلغ أقصى ارتفاع لهذه المجموعة ٧٤ مترا فوق مستوى سطح البحر .

(٥٢) الخويمات : وهى جمع خويمة ، والخويمة تصغير خيمة ، والخويمات عبارة عن تلال مرتفعة تتكون من صخور بيضاء تبدو للناظر وكأنها على شكل خيام مغير قوجيلة .

وعلى العموم فإن المجموعة الساحلية من التلال تمثل منطقة لتقسم المياه بين أودية الساحل والداخل ، إذ شاركته هذه الأودية في تقطيع المظهر العام للسطح كما ساهمت في القاء بعض الرواسب التي جلبتها من المرتفعات فوق أرضية المناطق الحوضية ، ويمكن تتبع ذلك على طول المقطع الطولى لوادى الحج الذى يتميز بالاستواء فى كثير من قطاعاته .

(ج) التلطات الرملية :

تتشكل منها اراضى الجنوب القطرى ، وهى ظاهرة شائعة الانتشار فى الجنوب وبعض المناطق الأخرى مما دفع بعض الكتاب ان ينعته بالجنوب الرمالى *The Sandy South* (٥٣) إلا أن الترسبات الرملية لا تقتصر فى تواجدها على الجنوب ، بل تنتظم على هيئة نطاقات رملية تغطى الجزء الشمالى من شبه جزيرة قطر ، فيما بين فويرط فى الشمال حتى رأس أبو طعام فى الجنوب ، إلا ان الرمال السافيه *Eolian Sands* بأشكالها المختلفة تغطى عشر اجمالى مساحة قطر ، وهى لا تزال فى حركة دائبة ، إذ لوحظ أن بعض الكتبان قد طمس جزءا من طريق الوكرة — الخرامة ، مما دفع السكان فى هذه المنطقة الى أن يتخذوا طريقا ترابيا يدور حول الشيب . وتركز الرمال السافيه على كلا جانبي النصف الجنوبى من شبه جزيرة ، إذ ينتشر النوع الأول على شكل عروق رملية تغطى منطقة العرايج ثم تمتد جنوبا لتلحم بخيوط روضة الفرس فى أقصى جنوب قطر ، وفى الجنوب الشرقى تشغل رواسب التكوينات الرملية القسم الأكبر منه ، إذ تمتد على شكل كتبان رملية هلالية وطولية ذات أحجام متباينة تحدها منطقة مثلثة الشكل ترتكز على قاعدة عرضية تنحصر فيها بين الوكرة ومكنيس فى الشمال بينما يطل برأسه على خور الحديد فى الجنوب ، ومهما يكن من أمر فإن التوزيع الجغرافى للترسبات الرملية على هذا النحو لا تكتمل فائدته إلا اذا صاحبه دراسة للأشكال المختلفة التى اتخذتها هذه الترسبات ، وأهم هذه الأشكال :

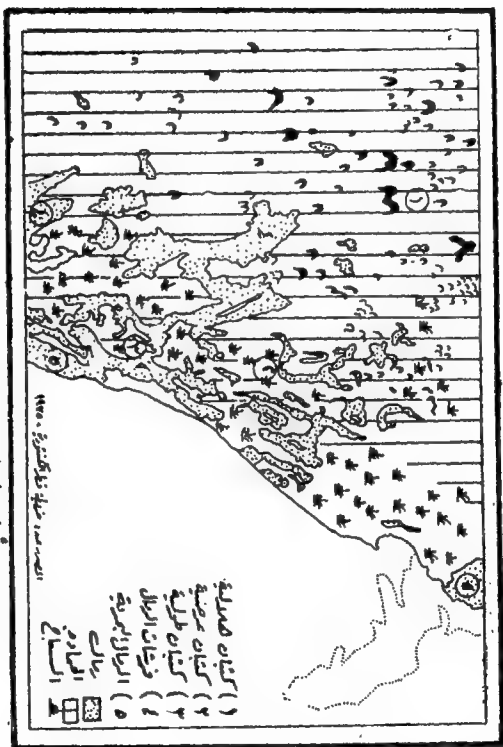
خريطة الأشكال الرملية رقم ٢ — ١٤

١ - الكتبان الهلالية *Crescentic dunes* :

تنتشر الكتبان الرملية الهلالية على نطاق واسع فى الصحارى العربية بما فيها شبه جزيرة قطر ، فقد توفرت مجموعة من الظروف كتت

الاشكال الرملية في المجرى الجنوبي الشرقي للمطر

مكة - ١٤٢١ هـ



اساسا لتكوين غالبية الأشكال الرملية ، منها أن سطح قطر يتكون من معظمة من سهول صخرية وحصوية مستوية ، كما أنها تتعرض لهبوب الرياح الشمالية الغربية الدائمة وهما شرطان ضروريان لابد من شيوعهما في أي منطقة كى تتخذ التجمعات الرملية شكلها الهلالى .

فالجنوب القطرى مغطى بطبقة صخرية وبفروشات من الحصى والأحجار الحادة ، كما أن السطح ينحدر انحدارا طفيفا نحو الشرق مما مهد الطريق أمام حركة الرمال وتقدمها في هذا الاتجاه ، متمشية بذلك مع محصلة الرياح الشمالية السائدة معظم أيام السنة ، فنضو الكثبان الهلالية وتتطور بالتدريج ، وتتكون لها قمة تنحدر منها الرمال فوق وجه الكثيب ، كما تمتد أطرافها في منحرف الرياح بينما تتسطح جوانبها المواجهة للرياح بحيث تسمح بانسياب الرمال الى أعلى لتصل الى قمة الكثيب ، ثم تزحف بعد ذلك وتنزلق على الواجهة الجنوبية او الجنوبية الشرقية ، وعليه فإن الكثبان الهلالية تتقدم في هذا الاتجاه ، بحيث تشكل كثباناً ضخمة يزيد عددها على ١٥٠ كثيباً ، أما الاجنة التى لا تزال في طور التكوين فانها تماثل العدد السابق وتبلغ أبعاد الكثيب بين الجناحين ما بين ١٥٠ — ٣٥٠ مترا ومتوسط الارتفاع ربما يزيد على ٤٠ مترا ، وتشاهد الكثبان الرملية المركبة Compound Barkhan التى تكونت على اثر اندماج أكثر من كثيب ، فيلتحم قرن أحدهما بقرن الكثيب الآخر فيشكلان كثيباً عرضياً ، يبدو على شكل موجة أو حرف (S) Sigmoidal وتنتشر هذه الأنماط على نطاق ضيق في المنطقة الواقعة الى الشرق من أم حوقل شمال طريق الوكرة — الخرابرة ، كما توجد في المنطقة التى تقع بين كل من زرقا والخبيب .

٢ — الكثبان الرملية الطولية Longitudinal dunes

(المفرد الرملية) :

وهى من صور الإرساب التى تسببها الرياح الشمالية أو الشمالية الغربية ويطلق عليها الكثبان السيفية Seif dunes (٥٥) وتتميز عن الكثبان الهلالية أن امتدادها يتفق مع اتجاه الرياح السائدة ، وإنها أكثر

منها طولا ، وأقل حركة كما أن لها عددا من القمم يفصلها عن بعضها أجزاء من الكتيب أقل ارتفاعا ، وإن ذيولها ثابتة في حين أن رؤوسها تتقدم وتنمو نمو مطردا بواسطة عمليات اندماج وضم accretion غالبا ما تتعرض لها الكتبان المجاورة (٥١) وتتكون غرود الرمال عندما يخرج الكتيب الهلالي عن شكله المألوف نتيجة تقابل تيارات هوائية متصارعة فتعمل على دفع إحدى قرون الكتيب أكثر من مثيله الى أن يفقد صورتة الهلالية ويتحول الى صفوف متوازية تبدو كما لو كانت منسوجة فتكون ما يشبه الحقل الرملي dune field وربما تفصل الغرود عن بعضها مسافات قد تعطى هيئة الأرض الطبيعية landscape مظهرا يتميز بوجود سلاسل فقرية متوازية تحصر بينها مناطق منخفضة كالمرات corridors بحيث تتماثل قيعان هذه المرات مع السطوح الصخرية لمنطقة الجنوب القطري .

بالإضافة الى ذلك فانها تتكون اذا ما اعترضت حركة الرياح عقبة طبيعية ، فتترسب تبعا لذلك حولتها من الرمال على الجانب المحي من العقبة ، بحيث يتكون تل رملي يأخذ في الاستطالة مع اتجاه الرياح ويمتد لبضعة كيلو مترات واشهر هذه الغرود في قطر تلك التي يتراوح ارتفاعها ما بين ١٥ — ٣٥ مترا وتوجد منتشرة على بعد عشرة كيلو مترات الى الغرب من مصب الزيت في أمسيعد ، وتمتد هذه السلسلة لمسافة خمسة عشر كيلو مترا . اما الى الجنوب من مصب الزيت فتظهر سلسلتين من الغرود تشكلان العمود الفقري لنجيان قطر ، تلتحم معهما في الشمال والجنوب كتبان هلالية مشوكة ، وتمتد هذه الظاهرة محتضنة الساحل أو قريبة منه لمسافة ٢٣ كيلو مترا ، تتخلل تجمعاتها بعض ترسبات السبخ في تلك المنطقة .

وومهما يكن من أمر فإن الكتبان الهلالية والغرود في حركة دائمة ولعل هذا هو السبب في التغير المستمر الذي يطرأ على هيئة الأرض في المنطقة الجنوبية لشبه جزيرة قطر ، اذ يبدو أن هذه الأشكال قد اشتهقت

مكوناتها من الطبقات الرملية والحصوية التي توجد في الغرب منها ، وقد دفعتها الرياح الشمالية الغربية فوق سطوحها ، حيث تتقدم باستمرار وتهدد مناطق الاستقرار البشرى والزراعة في المنخفضات (الروضات) ، ولهذا فان الرياح الشمالية *Elesian winds* التي تسود منطقة الجنوب القطرى بانتظام هي بحق لعنة المناطق الصحراوية ، لكونها تتحمل المسئولية الكبرى في تكون وتحرك الكثبان الرملية التي تطفئ على شتى صور الاستقرار من زراعة وطرق ومسالك .

٢ — الفرشات الرملية Sand Sheets

وهي رواسب رملية هوائية تنتشر فوق سطح قطر دون أن يكون لها أشكال على نحو ما للكثبان الرملية ، وتمتد على طول الهوامش الداخلية لنجيان قطر بحيث يبلغ سمكها ما بين بضعة سنتيمترات وبضعة أمتار وتكسو هذه الفرشات طبقة سطحية خشنة ، لم تستطع الرياح تحريكها أو نقلها ، فظلت تفتersh أسطح السهول الرملية التي تعتبر أسطح ازالة وتعرية ، يضاف اليها فرشاة رملية تمتد من منطقة العرايج باتجاه الجنوب ، تعلوها عروق رملية طمست معالمها المستوية ، وتظهر على شكل كثبان عديمة الانتظام ، بينما تمتد على شكل خيوط رملية متراسة تفتersh أراضي الحبادء الصحراوية في منطقة روضة الفرس .

الفصل الثالث

مناخ دولة قطر

أولاً - العوامل المؤثرة في مناخ قطر

١ - موقع قطر من دوائر العرض

٢ - موقع قطر من كتل اليابس والماء

٣ - التضاريس

٤ - الكتل الهوائية

٥ - التيارات البحرية

أولا - العوامل المؤثرة فى مناخ قطر

تتحكم فى مناخ قطر مجموعة من العوامل ، تؤثر مجتمعة وبدرجات متفاوتة على عناصر المناخ المختلفة من حرارة ورطوبة وضغط جوى ، ورياح والتي تعمل بدورها على خلق أنواع متميزة من الطقس والمناخ ، وفيما يلى دراسة تفصيلية لهذه العوامل :

١ - موقع دولة قطر من خطوط العرض : Latitudes

تحتل دولة قطر منتصف الساحل الشرقى لشبه جزيرة العرب وتقع بين خطى عرض ٢٣° ٢٤° ، ٣٠° ٣١° شمالا وخطى طول ٣٤° ٥٠° ، ٥٢° ٥٢° شرقا ولهذا العامل أهمية كبيرة فى تحديد الزاوية التى تسقط بها اشعة الشمس كما أنه يحدد طول فترة الليل والنهار أثناء الفصول المختلفة ، ويظهر هذا بوضوح فى فصل الصيف ، اذ تبلغ مدة ظهور الشمس فوق الأفق فى هذه العروض حوالى ١٣ ½ ساعة ، بينما لا تتعدى ١٠ ½ ساعة أثناء فترة الشتاء (١) .

ويمعكس الموقع وما ينجم عنه من طول فترة سطوع الشمس ومقدارها أثارا مباشرة على نسبة الاشعاع الشمسى وبالتالى على توزيع درجات الحرارة على سطح قطر اذ تتدرج درجات الحرارة فى الارتفاع بالاتجاه جنوبا ، بحيث تصل فى معدلها الى أكثر من ٤٠ درجة مئوية أثناء شهر يوليو « الصيف » والى عشرين درجة مئوية فى شهر يناير « الشتاء » . بينما لا تزيد عن ٣٢ درجة مئوية فى الجزء الشمالى فى الصيف ، وعلى ١٥ درجة مئوية فى الشتاء ، ورغما عن ذلك فهو قدر يضع قطر فى نطاق الإقليم الصحراوى ، اذ أن المدى الحرارى السنوى فيها يبلغ ٢٠ درجة مئوية فى المتوسط .

(١) محمد متولى . المرجع السابق ، ص ١٠١.

٢ - الموقع بالنسبة لليابس والماء :

تبرز قطر ككتبة جزيرة وسط مياه الساحل الغربى للخليج العربى ، تحيطها كتلتان عظيمتان من اليابس ، فالى الغرب منها تمتد كتلة الجزيرة العربية والكتلة الافريقية ، والى الشرق والشمال تحدها كتلة ايران والكتلة الاسيوية ذات الاتساع العظيم ، ودولة قطر قياسا للمساحة العظيمة التى تغطيها هاتان الكتلتان تبدو ضئيلة جدا ، كما أن مساحة الخليج العربى صغيرة بالقدر الذى لا تؤثر تأثيرا محسوسا فى درجات الحرارة ، اذ تتساوى تقريبا درجات الحرارة فى معظم البلدان المطلة على مياه الخليج العربى ، كما أن الفروقات الحرارية بين مختلف انحاء قطر تكاد تنعدم نسبيا ، الا أن اثر الخليج العربى يظهر بوضوح فى نسبة الرطوبة ، فنجد أن الرطوبة النسبية فى الدوحة تبلغ فى معدلها العام ٦٥٪ بينما لا تتعدى ٥٦٪ فى المناطق الداخلية .

وعلى هذا الأساس فإن قطر يسودها النظام القارى ، لانعدام المؤثرات البحرية ، اللهم الا فى اوقات محدودة ، تندفع اثناءها الكتل الهوائية المدارية الرطبة *Tropical Mist Air Masses* من المحيط الهندى وبحر العرب باتجاه الانخفاضات الجوية التى تتعرض لها قطر ، وفى هذه الفترات تظهر المؤثرات البحرية ، وهى مؤثرات مدارية تعمل على رفع درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة فى الجو .

وبالرغم من عظم المساحة التى تفصل دولة قطر عن البحر المتوسط والمحيط الأطلسى الا أنها تخضع لمؤثراتها البحرية ، اذ تسيطر على قطر اثناء أشهر الشتاء ، انخفاضات جوية ، مصدرها المحيط الأطلسى ومناطق تجنيدتها فوق البحر المتوسط ، فتجلبب معها الأمطار الشتوية الاعصارية التى تسقط على جهات متفرقة من قطر ، أما فى بقية أشهر السنة فليس لها اثار تذكر ، لذا يسود الجفاف شبه الجزيرة خلال فصل الصيف الطويل .

٣ - الظواهرات التضاريسية Relief

ليس للتضاريس اثر واضح على احوال المناخ فى قطر ، لأن سطح قطر يتألف فى معظمه من هضبة مستوية ، تتخللها بعض التلال والقمم Peaks التى لا يزيد معدل ارتفاعها فى معظم الأحيان على خمسين مترا ، يستثنى من ذلك بعض اجزاء القسم الغربى والجنوبى الغربى الذى يتراوح منسوبه بين مستوى سطح البحر وخط كفتور ١٠٣ مترا (٢) ولهذا الارتفاع اثر فى نشأة بعض الانخفاضات الجوية فى فصل الشتاء ، مما يؤدى الى سقوط كمية لا بأس بها من الأمطار على تلك المنطقة ، لذا فان الارتفاع من سطح البحر له علاقة بتوزيع الأمطار فى قطر ، فلو أخذنا محطات تقع فى الجنوب مثل محطة العامرية التى ترتفع ٦٠ مترا عن سطح البحر ، لوجدنا اختلافا فى كمية الأمطار بينها وبين محطة الحرارة التى تقع الى الشمال الشرقى من العامرية وعلى ارتفاع ٨٠ مترا فوق منسوب سطح البحر ، فقد بلغ المتوسط السنوى للأمطار فى الأولى ٣٨ مم بينما وصل فى المحطة الثانية الى أكثر من ٤١ مم .

الى جانب ذلك فأننا نجد اثر الارتفاع فى انخفاض درجات الحرارة ، وهذا يفسر كيف أن محطة أبو سمرة الواقعة فى جنوب غرب قطر ينخفض فيها متوسط درجة الحرارة الشهرية عن محطة دكا ، اذ يبلغ متوسط الحرارة الشهرية فى الأولى ٢٤ر٥ م بينما يزيد على ٢٧ر٥ م فى المحطة الثانية ، ولكن الذى يجب أن نقوله فى هذا الصدد ان انخفاض درجات الحرارة وارتفاعها وتفاوت كميات الأمطار فى المحطات المذكورة ، يرجع فى الغالب الى طبيعة الأمطار الاعصارية العشوائية والى تأثير اليايس والماء ، وضيق المساحة اليابسة فى الجنوب عنها فى الوسط وربما فى الشمال .

٤ — الكتل الهوائية :

تخضع قطر ومنطقة الخليج العربي لكتل هوائية عظيمة الاتساع ، تتركز فوق الكتلة الآسيوية فى فصل الصيف ، اذ تتميز هذه الكتل الهوائية بالارتفاع الشديد فى درجات الحرارة ، فتهب على قطر رياح شمالية جافة ، خالية من الأمطار ، بينما يتبدل الوضع فى فصل الشتاء ، حيث تصبح قطر ملتقى مجموعة من الكتل الهوائية والانخفاضات الجوية تأتىها من مناطق نشأتها فوق المحيط الأطلسي ، عبر مضيق جبل طارق وممر كركسون وينتجد نشاطها فوق مياه البحر المتوسط ، ثم تستمر فى الاتجاه شرقا مخترقة جنوب الأردن فالعراق حتى رأس الخليج العربى الذى يتماثل مع خط عرض ٣٠ شمالا، فتجذبها مناطق الضغط المنخفض المتمركزة فوق الجزء الجنوبى للخليج العربى ، واكثر من ذلك فان الانخفاضات الجوية والكتل الهوائية لا تقتصر فى وصولها الى هذه المنطقة بل تتعداها الى أن تصل الى الباكستان .

يعظم اثر الكتل الهوائية والانخفاضات الاعصارية ، اذا ما اتحدت مع تلك القادمة من السودان عبر شبه الجزيرة العربية(٤) ، وتتحرك الانخفاضات الجوية والكتل الهوائية بصفة عامة من الغرب الى الشرق ، لانها ذات علاقة بالغريبات Westerlies بعكس الاعاصير المدارية Tropical cyclones التى تتحرك من الشرق الى الغرب مع التجاريةات The trades التى تسود فى تلك العروض ، ونظرا لان هذه الانخفاضات تمتد على محور طولى ، تغطى منطقة الخليج العربى من دلتا نهر الفرات حتى الجزء الجنوبى للخليج العربى ، فان الرياح بالتالى تندفع نحو هذا المنخفض من جميع الجهات ، وتدور حول مركزه بتأثير حركة الأرض الدورانية حول نفسها Coriolis force وتكون حركة الرياح عكس اتجاه عقارب الساعة (الموقع قطر فى النصف الشمالى) حسب قانون فرل Ferrel's law وتتميز الرياح بقوتها ، لأن ذلك يتوقف على شدة انحدار الضغط Pressure gradient فى بعض الأحيان ، كما ان المنطقة تتأهبها فترا تغتضرب أثناءها الأحوال الجوية .

(٤) محمد متولى . المرجع السابق ، ص ١٢٣ .

وبناء عليه فان قطر تتعرض لهبوب رياح شمالية وشمالية غربية تتميز بالبرودة النسبية لانها آتية من جهات أبرد ، كما أنها تتعرض للرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية الدفيئة لانها تهب من مناطق أكثر دفئا ، وهنا تتكون فوق المنطقة نتيجة لذلك خطوط جبهوية *Fronts* تلتقى عندها كتلتان هوائيتان ، احدهما دافئة وهى قارية مدارية أو بحرية مدارية *T.C. or T.M.* والآخرى باردة وهى قطبية قارية أو قطبية بحرية *C.P. or M.P.* وانشاء الالتحام تحاول الكتلة الهوائية الدفيئة الاندفاع فوق الكتلة الهوائية القارية القطبية الباردة ، وينتج عنه سقوط أمطار غزيرة فوق المنطقة . و خلاصة القول ، فان مناخ قطر شتاء ما هو الا معدل الأحوال الجوية التى تنجم عن وجود كتلتين هوائيتين تختلفان فى خصائصهما وصفاتهما المكتسبة وما يصحب وجودهما من اثار .

• - التيارات البحرية :

للتيارات البحرية اثار مناخية هامة تختلف باختلاف طبيعتها ، فهى إما دفيئة تعمل على تدفئة السواحل التى تمر بها ، وإما ان تكون باردة فتؤدى الى خفض درجة الحرارة . الا أن التيارات البحرية التى تسود الخليج العربى وتمر بسواحل قطر لم يتوفر عنها الا القليل من المعلومات ، ويبدو انها ترتبط ارتباطا وثيقا بتيارات المحيط الهندى والرياح السائدة فى الخليج العربى ، كما أن لها علاقة بتيارات المد *Tidal Stream* ،

تنشأ التيارات البحرية فى الخليج العربى نتيجة عدة عوامل منها : الرياح السائدة التى تعتبر فى الواقع من أهم العوامل على الإطلاق ، على أن هناك عوامل أخرى تؤدى الى تحديد تغيير اتجاهات التيارات البحرية نذكر منها . اثر دورة الأرض التى تعمل على انحراف التيارات البحرية الى يمين اتجاهها فى نصف الكرة الشمالى ، واعتراض ككل اليابس لهذه التيارات يعمل على تحويلها الى تيارات ساحلية *Littoral currents* وتختلف تيارات البحار شبه المخلقة من نظام التيارات البحرية فى المحيطات والبحار المفتوحة .

ففى فصل الصيف وخاصة بين مايو وسبتمبر ، تعمل الرياح الموسمية الجنوبية والجنوبية الغربية فى المحيط الهندى على دفع المياه السطحية عبر خليج عمان ، ممضيق هرمز الى الخليج العربى ، حيث يرتفع مستوى الماء فى الخليج على اثرها بمقدار قدم واحد وتزداد سرعة التيارات البحرية المندفعة نحو الخليج على ستة أميال فى اليوم ، ويرجع ذلك لكثرة البحر فى مياه الخليج العربى (١) . ويظهر اثر التيارات البحرية بوضوح على السواحل الغربية للخليج ، اذ تعمل على رفع درجة الحرارة على طول السواحل التى تمر بها ، لأنها آتية من الجنوب ، مهدفة الدوحة الواشعة فى منتصف الساحل الشرقى لشبه جزيرة قطر ، تبلغ درجة حرارتها الشهرية ٢٦م ، بينما ترتفع عن ذلك بكثير أثناء فصل الصيف حيث تتراوح ما بين ٣٥ - ٤٠ درجة مئوية ، بالمقابل فان درجة الحرارة الشهرية فى محطة أبو سمرة الواقعة عند الطرف الجنوبى الغربى لقطر تبلغ ٢٥٤ درجة مئوية بينما تتراوح درجة حرارة اشهر الصيف ما بين ٣٠ - ٣٣ درجة مئوية . أما اثر التيارات البحرية القادمة من الجنوب على الرطوبة النسبية ، فانها تعمل على زيادتها على طول السواحل الشرقية لقطر ، ويظهر ذلك من مقارنة متوسط الرطوبة النسبية لمحطة الدوحة التى تبلغ ٦٥٪ من نسبة الرطوبة فى محطة دكا الداخلية التى لا تزيد على ٥٨٪ ويبدو أن اثرها على الأمطار يكاد يكون معدوماً ، لأن الأمطار فى قطر ذات علاقة قوية بوصول الانخفاضات الاعاصارية من البحر المتوسط أثناء أشهر الشتاء .

وفى فصل الشتاء وخاصة بين سبتمبر وابريل ، يتغير اتجاه النيارات البحرية تغييراً تاماً ، اذ تعمل الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة على دفع المياه السطحية باتجاه الجنوب والجنوب الشرقى ، وتتميز ببرودتها النسبية ، لأنها قادمة من الشمال ، فتؤدى الى تلطيف درجات الحرارة على طول السواحل القطرية التى تمر بها كما انها تسبب فى تكوين الضباب

والشبابورة *Mist* التي تعتبر من الظواهرات المناخية السائدة في تلك العروض اثناء اشهر الشتاء ، وغالبا ما يكون الضباب كثيفا لدرجة يمنع الرؤية ويسبب في كثير من الحوادث . ومهما يكن من أمر فان التيارات البحرية داخل حوض الخليج العربي ليس لها اثر مباشر على قيم المناخ ، لان الخليج العربي يتميز كما فكرنا بمساحة صغيرة ، وهذا من شأنه ان يحد من اثر التيارات البحرية فيه .

ثانيا - عناصر المناخ - دراسة تحليلية

- ١ - الحرارة
- ٢ - الضغط الجوى
- ٣ - الرياح
- ٤ - المنخفضات الجوية
- ٥ - التبخر
- ٦ - الرطوبة
- ٧ - الأمطار

ثانيا - عناصر المناخ

١ - الحرارة :

تعتبر درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي لها اثر مباشر على توزيع أنواع الحياة المختلفة فى قطر ، فضلا عن كونها تتحكم فى جميع العناصر المناخية الأخرى اذ يتوقف عليها توزيع نطاقات الضغط الجوى التي تلعب دورا أساسيا فى توزيع الرياح ونظام هبوبها :

(١) الإشعاع الشمسى Insolation :

نظرا لموقع قطر فى العروض المدارية ، فانها تتلقى من الإشعاع الشمسى ما نسبته ٦٠٪ وذلك خلال الفترة الممتدة من ابريل حتى نهاية سبتمبر نظرا لزيادة عدد ساعات سطوع الشمس (نسبة الإشعاع الشمسى وعدد ساعات سطوع الشمس) ، الأمر الذى يؤدي الى ارتفاع المعدلات الحرارية اثناء فترة الصيف بينما يتميز مناخ قطر بالبرودة النسبية فيما بين ديسمبر ومارس خاصة اثناء الليل .

وفيما يتعلق بتوزيع نسبة الإشعاع الشمسى على مدار السنة فان الجدول التالى يبين النسبة المئوية لكمية الإشعاع الشمسى .

جدول رقم (٢١) (١)

نسبة الإشعاع خلال ٥ سنوات	السنة					المحطة
	١٩٧٦	١٩٧٥	١٩٧٤	١٩٧٣	١٩٧٢	
٣٢,٧	٣٢,٦	٣٣,٣	٣٣,٣	٣٣,٥	٣٢,٩	روضة الفرس
٣٣,٥	٣٣,٦	٣٣,٤	٣٣,٠	٣٣,٣	٣٣,٣	دكا
٣٣,٨	٣٣,٨	٣٣,٣	٣٣,٦	٣٣,٢	٣٣,٨	العامة

يتضح من الجدول السابق الأمور الآتية :

٢ — تبلغ نسبة الإشعاع الشمسي اقصاها في الجنوب (محطة العامة) حيث سجلت ٣٣,٨ ٪ ، تقل بالاتجاه شمالا حتى تصل الى ٣٢,٧ ٪ (محطة روضة الفرس) ويؤكد ذلك أثر الموقع من خطوط العرض ، وتعرضها للمؤثرات الصحراوية القادمة من الربع الخالي .

٢ — لا تقل نسبة الإشعاع الشمسي بأى حال من الأحوال عن ٣٢ ٪ في أى من المحطات الثلاث .

٣ — يبدو أن الفرق بين أدنى نسبة وأعلىها لا تتجاوز ١٠ ٪ ويمثل ذلك في محطة روضة الفرس والعامة ، في حين يقل الفرق بين محطة دكا والعامة الذي يبلغ ٣ ٪

أما بخصوص توزيع نسبة الإشعاع الشمسي حسب أشهر السنة فيوضحه الجدول الآتي

جدول رقم (٣٨٧)

الشهر	الهيئة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
١٩٧٢	٤٤	٥٤	٦٦	٧٢	٨٧	٩٩	١٠٨	١٠٥	٩٨	٩٤	٧٩	٧٥	٦٣
١٩٧٣	٤٤	٦٦	٧١	٨١	٨٣	١٠٤	١٠١	٩٤	٩٦	٩٣	٨٢	٦٩	٦٢
١٩٧٤	٥	٥	٦٢	٧٣	٩٨	١٠٤	١٠٨	١١١	١٠٢	٩٣	٧٩	٦٦	٥٤
١٩٧٥	١١	٢١	٧٤	٩٤	١٠٧	١٠٩	١٠٤	١٠٢	٨٨	٨٣	٧٤	٥٨	٤٦
١٩٧٦	١	٢٥	٦٢	٧٢	٩٣	١٠٢	١١٢	١٠٥	٩٩	٩٢	٧٩	٦٤	٥٥
معدل سنوات		٥٨	٦٨	٧٨	٩٤	١٠٤	١٠٧	١٠٣	٩٦	٩١	٨٩	٦٦	٥٦

(١) المصدر : عن مكتب الإحصاء الجوية التابع لإدارة الطيران المدني .

يتبين من الجدول السابق ما يأتي :

١ — تبلغ نسبة الاشعاع الشمسى الشهرية أنداها فى شهر ديسمبر ، اذ تصل الى أكثر من ٥٦ ٪ فى حين تبلغ اقصاها فى شهر يونيو ، حيث سجل نسبة مقدارها ١٠٧ ٪ .

٢ — تقل نسبة الاشعاع الشمسى الشهرية خلال اشهر الشتاء ، فقتراوح ما بين ٥٦ — ٧٩ ، بينما ترتفع فى أشهر الصيف وتتراوح ما بين ٩١ — ١٠٧ .

٣ — تتدرج نسبة الاشعاع الشمسى فى الارتفاع كلما اقتربنا من أشهر الصيف وخاصة شهر يونيو ، تأخذ بعدها فى الانخفاض التدريجى حيث يحل الشتاء .

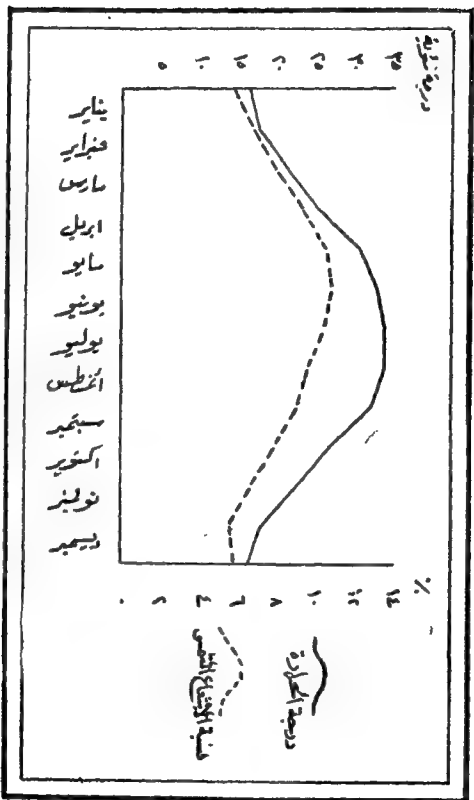
٤ — يتضح ان سطح الأرض فى قطر يكتسب أكبر كمية من الاشعاع الشمسى خلال أشهر الصيف ، تتناقص أثناء أشهر الشتاء .

٥ — تعكس هذه الأمور العلاقة الطردية بين كمية الاشعاع الشمسى ودرجات الحرارة ، ويؤكد هذه العلاقة (متوسط درجة الحرارة ونسبة الاشعاع الشمسى رقم (٣ — ٢) الذى يوضح أن درجة الحرارة ترتفع بازدياد كمية الاشعاع الشمسى فى حين تأخذ بالانخفاض فى حالة تناقص كمية الاشعاع .

٦ — تؤثر هذه العلاقة على كمية الفاقد من المياه عن طريق التبخر ويتضح ذلك فى محطة روضة الفرس .

(ب) المتوسط السنوى لدرجات الحرارة Mean Annual Temperature :

توجد أقل المعدلات الحرارية السنوية فى الجزء الشمالى لدولة قطر اذ بلغ هذا المعدل فى الفترة ما بين (١٩٧٢ — ١٩٧٦) حوالى ٢٥٢ م ، ثم تأخذ هذه المعدلات فى الزيادة بالاتجاه جنوبا وجنوبا بشرق ، حيث تصل فى الدوحة الى ٢٦ م ، ثم تزيد فى محطة دكا الواقعة الى الجنوب الغربى من الدوحة على ٢٧ م ، وهذا التباين فى المتوسطات السنوية ربما يكون



انعكاسا لموقع قطر من خطوط العرض ، فضلا عن تركيز الواحات الزراعية ووجود الغطاء النباتي في شمال قطر ، مما يؤثر على تعديل المتوسطات السنوية للحرارة ، كما أن المناطق الشمالية تتعرض بصفة عامة للرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة مما يؤدي الى انخفاض ملحوظ في متوسطات الحرارة السنوية . وبالمقابل فإن الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية التي تقع في ظل الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، تخضع للمؤثرات الصحراوية حيث الرياح الجنوبية أو الجنوبية الشرقية التي تهب من مناطق أدنى ، وتتميز بأنها حارة جافة إذا هبت من الصحراء ورطبة إذا عبرت البحر ، فتعمل على ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة في الجو .

والجدول التالي يوضح متوسط النهاية العظمى الشهرية مع الوسطى السنوية!

جدول رقم (٨) (١)

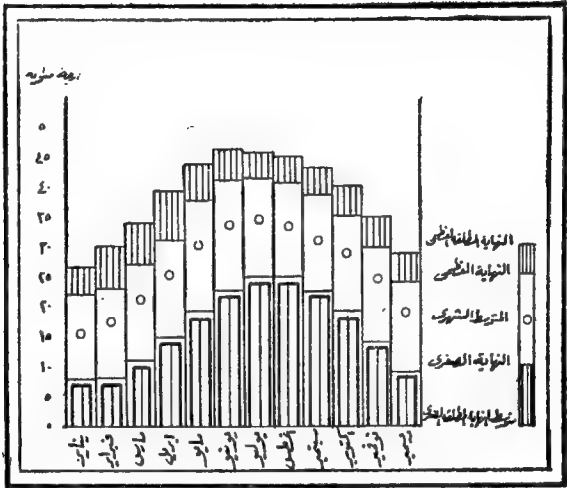
المعدل العام	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	المقرر
													المحطة
٣٣,٦	٢٤,١	٢٩,٤	٣٥,٣	٣٨,٦	٤٠,٧	٤١,٣	٤١,١	٣٧,٧	٣١,٢	٢٧,١	٢٣,١	٢١,٩	الدوحة
٣٢,٢	٢٣,٥	٢٨,٨	٣٥,٤	٣٩,٩	٤١,٦	٤١,١	٤٠,٣	٣٧,٧	٣٠,٣	٢٥,٧	٢٢,٢	٢٠,٩	دوحة القرس
٣٣,٨	٢٤,٤	٢٠,٧	٣٦,١	٤٢	٤٢,١	٤٢,١	٤٢,٤	٣٨,٩	٣٣,٣	٢٧,٧	٢٣,٣	٢٢,٥	دكا
٣١,٦	٢١,٧	٢٧,٦	٣٣,٧	٣٧,٦	٤٠,١	٤٠,١	٤٠,٤	٣٧,٨	٣١,٧	٢٦,٦	٢٠,٦	١٩,٧	العامرية

١ ٣٧ ١

(٣) من عمل الطالب : عن

(١) مكتب الإحصاء الجوية التابع لإدارة الطيران المدني — بالنسبة للدوحة

(٢) وزارة الصناعة والزراعة — دولة قطر — بالنسبة لبقى المحطات



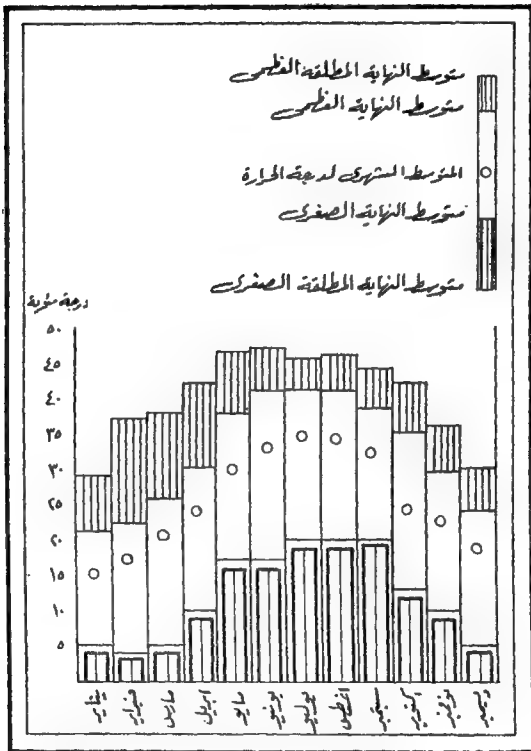
التغيرات الحرارية في مدينة الدوحة

من دراسة الجدول السابق تبين الحقائق الآتية :

- ١ - سجلت محطة دكا أقصى معدل للنهاية العظمى اذ بلغ ٣٣.٨ م ،
فى حين أن المعدل السنوى للنهاية الصغرى بلغ فى نفس المحطة ٢٠.٤ م .
- ٢ - لم يتعد المعدل العام للنهاية العظمى فى محطة العامرية ٣٢ م
كحد أعلى ، ولم ينخفض عن ١٨ م ؛ كحد أدنى للنهاية الصغرى .
- ٣ - وفى محطة الدوحة فإن المعدل العام للنهاية العظمى السنوية
لم يتجاوز ٣٣ م بينما زاد المعدل السنوى للنهاية الصغرى على ٥٢.١ م .
- ٤ - أما فى محطة الشمال فقد يتراوح المعدل السنوى للنهايتين
الصغرى والعظمى فيها ما بين ٢٠ - ٣٢ م

ويلاحظ من (خط بياني للتغيرات الحرارية أرقام (٣ - ٣ ، ٤ - ٤ ،
٣ - ٥) أن درجات الحرارة الدنيا تبدأ فى الزيادة من شمال قطر وبشكل
مستمر نحو الجنوب ، فنجد أن متوسط النهاية الصغرى يصل فى محطة
الشمال الى ١٨.٩ م ، ثم يزداد عن ذلك فى الدوحة حيث يصل الى ٢١.١ م ،
ويرجع ذلك الى قربها من مياه الخليج واستقبالها للمؤثرات البحرية التى
تأتى من الشرق والجنوب المشرقى ، ومن دكا جنوباً تأخذ متوسطات النهاية
الصغرى فى الانخفاض مرة أخرى بشكل تدريجى نحو المناطق التلالية ،
فى منطقة العامرية التى ترتفع ٦٤ متراً فوق منسوب سطح البحر ، يصل
متوسط النهاية الصغرى فيها الى ١٨.٤ م ، وينعكس ذلك على متوسط
النهاية العظمى التى تعبر عن أحوال الصيف . اذ نجد أن قيم الحرارة تزداد
من منطقة الشمال باتجاه الجنوب وذلك من ٣٢.٢ م فى شمال قطر حتى
تصل الى ٣٣.٨ م فى محطة دكا ، ثم تبدأ فى الانخفاض مرة أخرى ،
الا أنه طفيف ، حيث تبدو الصفة القارية واضحة بين النهاية الصغرى
والنهاية العظمى ، بمعنى أن الفروقات الحرارية تظهر جلياً فى الصيف عنها
فى فصل الشتاء . وفيما يلى جدول متوسط المدى الحرارى الشهري
والسنوى

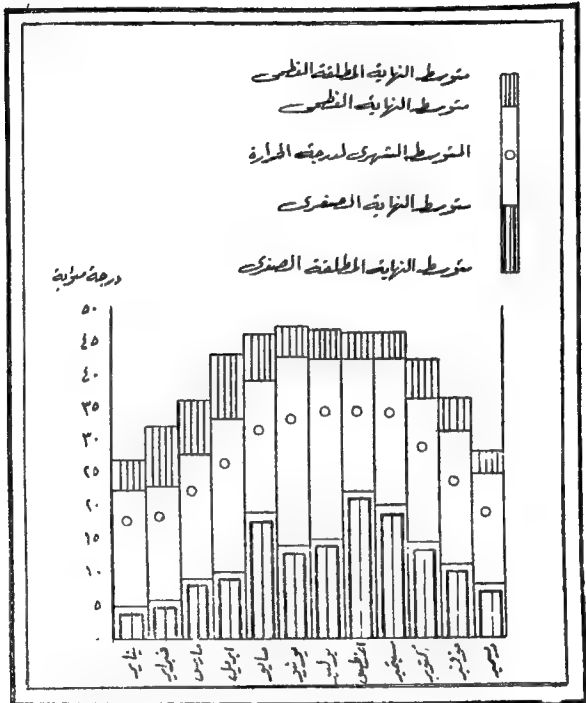
Mean Annual Monthly Range of Temperature.



التغيرات الحرارية في محطة روضة الفرس

جدول رقم (٩)

المعلم	الطراى	السنوى	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر
															المحطة
١١,٥	٩,٦	١٠,٢	١٢,٤	١٢,٧	١٢,٥	١٢,٦	١٢,٨	١٢,٨	١٢,٥	١١,٢	١٠,٤	٩,٥	٩,٣	٩,٧	الدرجة
١٢,٢	١٠,١	١٦	١٦,٦	١٥,٩	١٤,٥	١٥,٨	١٥,٥	١٣	١٠,٨	١٠,٥	٩,٢	٩,٧	٩,٧	٩,٧	درجة القوس
١٢,٤	١٠,١	١٤	١٦,٥	١٥,٣	١٦,٧	١٧,٢	١٤,٧	١٢,٩	١٠,٨	١٠,٥	٩,٦	٩,٧	٩,٧	٩,٧	دكا
١٢,٢	١٠,١	١٤,٥	١٥,٧	١٤,٣	١٤,٧	١٦,٦	١٥,٢	١٣,٥	١١,٢	١٠,٤	٩,٥	٩,٣	٩,٧	٩,٧	الماسية



المتغيرات الحواري في محطة دكا

ومنه نستنتج الأمور الآتية :

١ — ان المدى الحرارى السنوى كبير فى الجهات الداخلية اذ يصل الى ١٣ر٤ م فى محطة دكا ، ويرجع ذلك الى حالة الجفاف السائدة ، أما الجهات الساحلية التى تطلها الدوحة ، فيقل فيها المدى الحرارى ليصل الى ٥ر١١ م وذلك بسبب المؤثرات البحرية التى تحد من وجود مروفات حرارية كبيرة (متوسط المدى الحرارى السنوى فى الدوحة) رقم (٣ — ٦)

٢ — ان الفرق بين قيم المدى الحرارى السنوى لمعظم المحطات لا يزيد على ٢ر درجة مئوية ويشير ذلك الى التماثل الحرارى بين هذه المحطات ، تبعا لصغر مساحة شبه جزيرة قطر .

٣ — يتزايد المدى الحرارى السنوى بمعدل ٢ر٥ م كلما بعدنا من الساحل بمقدار ١٠ كم كما ان درجات الحرارة الدنيا تقل اثناء ليالى الصيف بمعدل ٣ — ٤ درجات مئوية فى الداخل عنها على الساحل (٤) .

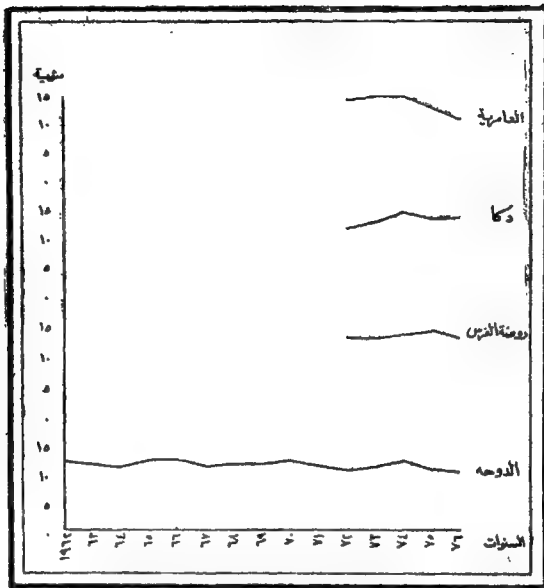
٤ — يبلغ المدى الحرارى الشهرى اقصاه فى شهر يونيو ويتمثل ذلك فى جميع المحطات أما ادناها فيتمثلها شهر يناير .

٥ — يتدرج المدى الحرارى الشهرى فى الارتفاع ابتداء من شهر يناير حتى شهر يونيو ثم يبدأ الخط البيانى للمدى الحرارى فى الهبوط اعتبارا من شهر يوليو الذى يمثل فترة انتقالية (متوسط المدى الحرارى الشهرى رقم (٣ — ٧)

لا يقتصر التباين فى درجات الحرارة بين الساحل والداخل بل يتمثل هذا التباين كذلك بين السواحل الشرقية لشبه جزيرة قطر وسواحلها الغربية ، فخلال العام ، نجد أن درجات الحرارة فى حديها الأدنى والأعلى تقل على طول السواحل الشمالية والغربية لقطر بمعدل ٣ — ٤ درجات مئوية عن معدلها على السواحل الشرقية (٥) ، ويرجع ذلك الى تعرض السواحل الغربية لهبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة المصاحبة

(4) Pike, J.G., op. cit., p. 54,

(5) Ibid. p. 44,



متوسط المدى الحرارى السنوى

شكل (٣ - ٦)

للجبهات القادمة من الشمال والغرب ، فى حين تقع السواحل الشرقية والجنوبية الشرقية فى ظل المؤثرات الباردة ، علاوة على انها تخضع لحركة الهواء الالقية الدفيئة التى تعمل على ارتفاع درجات الحرارة ، علما بأن مصدر هذه الظاهرة المناطق الداخلية ويشيع ظهورها فى فصل الصيف .

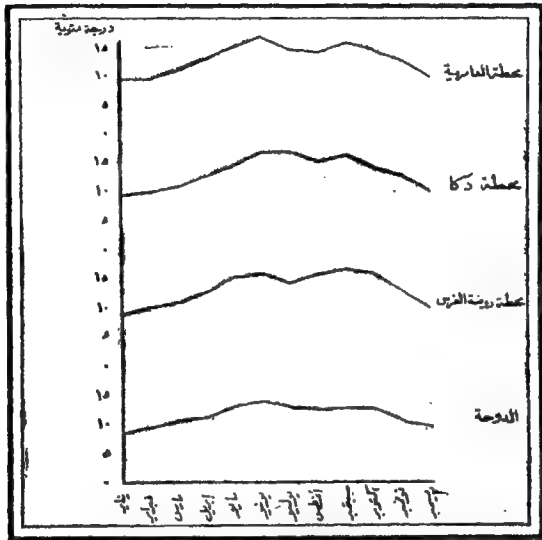
يبدو أن توزيع درجات الحرارة فى بعض دول الخليج متشابهة نوعا ما ، حيث يتضح أن العامل البحرى ليس له أثر ملموس فى تعديل درجات الحرارة ، ففى جزر البحرين يزداد معدل الحرارة فى أشهر الصيف بشكل واضح ، ويقترب منها المتوسط من ٣٥ م ، بينما تقع حرارة الشتاء فى حدود ١٥ م وبالتالي فإن المدى الحرارى يبدو كبيرا ويبلغ ٢٠م (٦) . بينما يبرز أثر الموقع الفلكى على امتداد المحور الطولى من الشمال الى الجنوب واضحا فى كل من الشارقة ومسقط ، وهذا الامتداد فى حد ذاته يكون مدعاة لخلق فروقات حرارية بين الصيف والشتاء ، اذ تزداد هذه الفروقات كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالا وجنوبا ، وبناء عليه فإن المدى الحرارى يبلغ فى مسقط ١٤ م ، يصل فى الشارقة الى ١٦ م ، فى حين أن هذا المدى يتسع فى قطر ليصل الى ٢٢ م وفى الكويت يصبح ٢٥ م .

مما سبق يتضح ان المعدل السنوى للحرارة ، بالرغم من أهميته إلا انه لا يلقى أضواء كافية على التغيرات الحرارية خلال العام ، مما يجعله ذو فائدة محدودة ، الا اذا تبعته دراسة للمتوسطات الشهرية للحرارة .

(ج) المتوسط الشهرى للحرارة Mean Monthly Temperature :

تختلف الشهور التى تشهد أعلى المتوسطات الشهرية للحرارة باختلاف الموقع ويتضح ذلك من دراسة جدول متوسط الحرارة الشهرية والوسطى السنوية التالى :

Mean Annual and Monthly Temperature



د متوسط المدي الحراري الشهري

شكل (٣ - ٧)

جدول رقم (١٠)

المتوسط السنوي للحرارة	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر	
													الدرجة	المحطة
٢٦,٥	١٨,٨	٢٤,٦	٢٨,٧	٣٠,١	٣٤,١	٣٤,٥	٣٣,٦	٣٠,٥	٢٥,٤	٢١,٤	١٨	١٧,٢	الدرجة	
٢٥,٢	١٨	٢٢,٣	٢٣,٥	٢١,٨	٢٣,٦	٢٣,٧	٢٢,٥	٢٩,٩	٢٣,٨	٢٠,٤	١٧,٢	١٦,٢	روضة القرس	
٢٧,١	١٩,٤	٢٤,٢	٢٩,٣	٢٣,٨	٢٤,٧	٢٣,٩	٢٢,٥	٢١,٦	٢٦,٧	٢٢,٣	١٨,٥	١٧,٧	دكا	
٢٥,٤	١٦,٩	٢١,٥	٢٨,٤	٢٠,٩	٢٣,٥	٢٢,٧	٢١,١	٢٠,٦	٢٥,٣	٢١,١	١٦,٥	١٥,٢	الناصرية	

١٢١ -

فيمكن ان نستنتج منه الحقائق التالية :

١ — يبلغ اقصى معدل لدرجات الحرارة فى شهر أغسطس ، اذ يبلغ المعدل العام فى قطر ٣٣٫٩م وهو يقل عن متوسط درجة الحرارة الشهرية فى محطة نكا التى سجلت ٣٤٫٧م ، كما ان المتوسط الشهرى لدرجة الحرارة فى الدوحة يزيد على المعدل العام اذ يبلغ ٣٤٫٥ م

٢ — يبلغ ادفى معدل شهرى للحرارة فى يناير ، اذ يصل هذا المتوسط الى حوالى ١٦٫٥م ، وهو يقل بالمقارنة عن متوسط الحرارة الشهرية فى نكا الذى تجاوز ١٧٫٧م ، بينما تزيد على المتوسط الشهرى فى محطة العامرية الذى بلغ ١٥٫٢ م .

٣ — نلاحظ ان المتوسط الشهرى للحرارة خلال الأشهر يناير وفبراير وديسمبر يقل عن ٢٠ م ، اذ يتراوح هذا المتوسط ما بين ١٦٫٥ — ١٨٫٥

٤ — تتراوح متوسطات الحرارة الشهرية ما بين ٢٠ — ٣٠م فى كل من مارس واكتوبر ونوفمبر اذ لم تنخفض درجة الحرارة خلال شهر مارس عن ٢٠٫٤ م فى محطة روضة الفرس ، بينما لم تتجاوز ٢٩٫٣م فى محطة نكا اثناء شهر اكتوبر .

٥ — تزيد درجة الحرارة الشهرية على ٣٠ م فى الفترة ما بين مايو — سبتمبر ويعنى ذلك ان درجة الحرارة الشهرية تستمر فى الارتفاع معظم اشهر السنة .

يتبين ان شهر يناير هو ابرد الشهور على الاطلاق فى قطر بينما يعتبر شهر أغسطس احر الشهور عامة ، ويشير هذا الى أن مدى التغير الفصلى
Seasonal Range Temperature

للحرارة يصل الى ١٧٫٤ م ، وتعكس هذه القيمة أثر الموقع من خطوط العرض وخاصة فى المناطق التى تتمتع بالمناخ الصحراوى والتى يتسع فيها المدى الحرارى نتيجة للتناقض الشديد بين حرارة الصيف والشتاء وبين حرارة الليل والنهار .

كما ان المتوسطات الشهرية للحرارة تبلغ اعظمها فى الفترة من مايو الى سبتمبر ، ولهذا تعتبر بحق الفترة الصيفية فى قطر وتتميز بالجفاف الشديد والتطرف فى درجات الحرارة ، ليس هذا فحسب ، بل ان درجات الحرارة تقع فى الأجزاء الجنوبية فى قطر ، حيث يسود الجفاف نوعا ، فى شهر أغسطس ، الذى يتميز فضلا عن ذلك بارتفاع ملحوظ فى نسبة الرطوبة ، التى تصل الى اكثر من ٦٠٪ ثم تأخذ درجات الحرارة الشهرية بالانخفاض اعتبارا من شهر سبتمبر وتحسن الأحوال الجوية لحياتنا ، وخاصة عندما تخضع قطر لهبوب الرياح الشمالية او الشمالية الغربية الباردة .

وخلاصة القول ، فان التغيرات الحرارية تدل على أن منطقة تمركز الحرارة تقع فى الأجزاء الجنوبية فى قطر ، حيث يسود الجفاف نوعا ، وتقل الرطوبة النسبية ، فضلا عن اتساع المدى الحرارى الفصلى ، وان ٥٪ من الفترة (٧٢ — ٧٦) يزيد فيها متوسط الحرارة الشهرية على ٣٧ م بينما لم تصل أى منطقة أخرى فى قطر الى هذا المعدل فى أى من شهور السنة ، كما ان ١٥٪ من نفس الفترة تجاوز المتوسط الشهرى للحرارة فيها ٣٥م فى حين ان هذا المتوسط لم يتلوه كل من محطات الدوحة والشمال ، ولهذا فان الظروف المناخية السائدة فى الأجزاء الجنوبية من قطر تجعل منها اكثر المناطق تطرفا فى درجة الحرارة . ويرجع ذلك الى صفاء الجو مما يؤدى الى شدة اثر الاشعاع الشمسى فى فصل الصيف والى فقدان جزء كبير من الحرارة عن طريق الاشعاع الأرضي Terrestrial Radiation فى فصل الشتاء .

يضاف الى ذلك ان المدى الحرارى الفصلى يقل فى المحطات الساحلية كالدوحة مثلا ، ويزداد فى المحطات الداخلية . والذى يميز المناخ الساحلى انه شديد الحرارة صيفا ، ونفى شتاء ، وتعمل المؤثرات البحرية للخليج العربى على الحد نوعا ما من التناقضات الحرارية التى يمكن ملاحظتها فى المناطق الداخلية ، بل ان هناك تبaina بين المناطق الساحلية والداخلية ، وينسحب ذلك على ارتفاع الرطوبة النسبية فى الهواء الجاور لمنطقة الساحل ، وعليه فان المناخ الساحلى من اكثر انواع المناخات ارهاقا فى تلك العروض ، بينما يتميز مناخ الأجزاء الداخلية بالجفاف ، وذلك لقلة الرطوبة

النسبية في الهواء ، ولهذا فإن المناطق الداخلية أكثر قبولا للسكن من الجهات الساحلية .

٢ - الضغط الجوي :

تخضع قطر نظرا لعلاقاتها المكثبة بمساحات عظيمة الاتساع من اليابس التي تحدها من الشرق والغرب ، لتأثير نطاقات متباينة من الضغط الجوي فيها بين الصيف والشتاء ، وباحتمالات التمرض لغزو الكتل الهوائية الباردة من الشمال ، والكتل الهوائية الساخنة من الجنوب . ولعل من الطبيعي أن يكون موقع قطر الجغرافي مدعاة لقدر كبير من التجانس بين حالة الضغط الجوي فيها وبين حالة الضغط الجوي على وسط وجنوب آسيا وشبه جزيرة العرب .

تتعرض قطر في فصل الصيف للتسخين الشديد ، وتحكم في اتجاهات الرياح نطاقات من الضغط المنخفض التي تتمركز فوق جنوب آسيا ، وتغطي كلا من إيران والباكستان الغربية وشمال غرب الهند ، ثم تمتد الى الخليج العربي وأجزاء من شبه الجزيرة العربية ، ويطلق عليها نطاقات الضغط المنخفض لاسيوى Asian Lowbelts وهي ظاهرة تستمر طوال فصل الصيف ، مما يترتب عليها دورة للرياح الموسمية (٧) وتستدعى شدة انخفاض الضغط هبوب الرياح الشمالية الغربية من منطقة الضغط المرتفع الازورى الدائم Azoreon High الذى يتمركز فوق المحيط الاطلسى وشمال غرب افريقيا والحوض الغربى للبحر المتوسط ، ويمتد هذا المرتفع فيما وراء المدار بين خطى عرض ٣٠ — ٣٥ شمالا وتتميز رياح الصيف بالجفاف واثارة الأتربة ، كما تعمل على تلطيف درجات الحرارة ، ولا تتسبب في سقوط أية امطار .

أما في فصل الشتاء ، فتتأثر قطر بنطاقات من الضغط الجوي تختلف نسبيا عن تلك التى كانت سائدة في فصل الصيف وإيهما :

(٧) محمد سعودى . الوطن العربى — دراسة للملاحه الجغرافية .
بيروت . دار النهضة العربية ١٩٦٧ . ص ٥٧ .

(أ) الضغط المرتفع السيبيري:

يغطى هذا المرتفع وسط القارة الآسيوية ، ويمتد جنوبا حتى يثرب من منطقة الخليج العربى ، ويحل هذا المرتفع محل نطاق الضغط المنخفض الذى كان سائدا فى نصف السنة الصيفى ، ويفسر هذا التبدل فى نطاقات الضغط على أساس التغيرات الحرارية التى تتبع حركة الشمس ظاهريا فى رحلتها بين المدارين .

(ب) الضغط المرتفع الآزورى :

يتركز هذا المرتفع حول جزر الآزور فى المحيط الأطلسى الشمالى ، وهو من نطاقات الضغط المرتفع الدائم . ويمتد شرقا ليلتحم بالمرتفع السيبيرى ، مكونة نطاقا متصلا من الضغط المرتفع ، وتسمح الظروف الطبيعية أثناء فصل الشتاء بظهور مرتفع ثانوى فوق شبه جزيرة العرب ، وهذا المرتفع الجوى نتيجة حتمية للانخفاض السريع فى درجات الحرارة إذا ما قورنت بحرارة مياه البحار المحيطة بها ، وبصفة عامة تتداخل كما ذكرنا نطاقات ضد الأعصار هذه مكونة نطاقا واحدا ، إلا من بعض اللسنة التى يسيطر عليها ضغط منخفض جزئى وخاصة الخليج العربى ، وذلك لارتفاع درجة حرارة مياهه عما جاورها من كتل اليابس .

(ج) الضغط المنخفض الاستوائى Equatorial Low :

بالإضافة الى نطاقات الضغط المرتفع السابقة ، يتركز نطاق من الضغط المنخفض فوق المحيط الهندى جنوب القارة الآسيوية يطلق عليه الركود الاستوائى Doldrum وعلى هذا الأساس تهب على تطلر رياح شمالية باردة تاتى من أواسط آسيا والرياح الشتوية ليست ثابتة فى هبوبها كالرياح الصيفية .

٣ - الرياح :

نظرا لطبيعة توزيع مناطق الضغط الجوى فوق الخليج العربى ، فإنها تعكس خواص الرياح التى تهب على شبه جزيرة قطر ، فمن منطقتى الضغط المرتفع السيبيرى والآزورى تتحرك الرياح نحو الجنوب والجنوب الشرقى معظم شهور السنة ، وفيها يلى دراسة لأنواع الرياح التى تتعرض لها قطر .

(١) رياح الشمال Shamal

وهى رياح شمالية أو شمالية غربية ، تتحرك من مناطق الضغط المرتفع فوق أواسط آسيا ، وذلك اعتبارا من أواخر أكتوبر حتى فبراير ، وتتميز هذه الرياح بالجفاف والبرودة الشديدة أثناء فصل الشتاء ، ثم تظهر تغيرات تدريجية فى أحوال المناخ خلال الفترة الصيفية التى تمتد من مايو حتى سبتمبر ، اذ تخضع قطر أثناءها لحزام من الضغط المنخفض الذى يتميز بالانحدار الشديد *Steep gradient* ، مما يترتب عليه نظام معدل من الرياح الموسمية ، التى لا تقتصر على الهند والباكستان بل تتعداها بحيث تسر عند التقائها بمرتفعات الهيمالايا موازية لها نحو الغرب ، ثم تحاذى جبال زاجروس حتى آسيا الصغرى ثم تتجه جنوبا فوق بحر ايجه (٨) تنحرف بعدها بتأثير المناطق الاعصارية المتمركزة فوق جزيرة قبرص نحو الجنوب الشرقى ، لتعبر بلاد الشام الجزيرة العربية لتصل الى قطر شمالية أو شمالية غربية (٩) كما انها تغطى معظم منطقة الخليج دون انقطاع ، وتصل الى أقصى درجة من الثبات فى منتصف الصيف ، حيث يطلق عليها « اربعينية الشمال *Forty-day Shamal* » (١٠) والتى تبدأ فى الأسبوع الأول من شهر يونيو حتى منتصف شهر يوليو ، وتعرف عند العرب ببارح الجوزاء ، ثم تأخذ سرعة الرياح بالانخفاض التدريجى اعتبارا من شهر يوليو تليه فترة انتقالية تبدأ من شهر سبتمبر حتى نوفمبر ، وتأخذ الرياح الشمالية التى تصبح أقل ثباتا فى الانحصر بينهما تنشط حركة الرياح الجنوبية الشرقية التى تسبق وصول الانخفاضات الجوية .

(ب) رياح الجنوب (رياح الكوس)

: *The South or Kaus winds*

تهب من الجنوب الشرقى ، ويرتبط تحركها ارتباطا وثيقا بوصول الانخفاضات الجوية من البحر المتوسط ، وتنطلق هذه الرياح فى مقدمة

(٨) محمد سعودى . المرجع السابق . ص ٥٧

(٩) عبد الرحمن الشريف المرجع السابق . ص ٦٩ .

(10) *Wilson, op. cit., p. 33.*

جہاں رقیہ (۱۱)

متوسط سرعة الرياح ونسبتها القوية (كيلومتر/الساعة)

في بعض المحطات في قطر موزعة حسب أشهر السنة

الشهر	المعدل العام
يناير	٨٠٨
فبراير	٨٠٨
مارس	٨٠٨
أبريل	٨٠٨
مايو	٨٠٨
يونيو	٨٠٨
يوليو	٨٠٨
أغسطس	٨٠٨
سبتمبر	٨٠٨
أكتوبر	٨٠٨
نوفمبر	٨٠٨
ديسمبر	٨٠٨
متوسط	٨٠٨

تلك الانخفاضات ، حيث تزداد قوتها باقتراب الأعصار ، وتتميز بأنها رياح حارة رطبة **Damp** فى فصل الصيف ، دفيئة فى الشتاء ، كما يصحبها ارتفاع عظيم فى نسبة الرطوبة تتأثر بها المناطق التى تمر عليها ، لأن ذلك وثيق الصلة بكونها رياح مدارية بحرية قادمة من المحيط الهندى .

ثم تختفى رياح الكوس لتظهر الرياح الجنوبية الغربية التى يطلق عليها محليا السهيلى **Suhaili** وتستمر هذه الرياح فى هبوبها بضعة ساعات ، يصحبها عواصف رعد **Thunder storms** ، تؤدي الى سقوط الأمطار التى تكون غزيرة فى بعض الأحيان ، فتعمل على جرف التربة فى كثير من مناطق قطر وخاصة الجزء الجنوبى الغربى .

(ج) العواصف الغبارية **Dust storms**

يطلق عليها مناخيا الزوابع الترابية **squalls** (١١) وهى من الملامح المناخية التى تتميز بها أقاليم الصحارى الجافة ، ومن الظواهرات الخطيرة على الملاحة البحرية فى مياه الخليج ويبدو أن الزوابع الترابية التى تحدث شتاء ، يرتبط انتشارها بوصول الجبهات الباردة للانخفاضات الجوية . وتحدث الزوابع معظم شهور السنة ، وفى فصل الربيع يكون اتجاهها شمالية غربية ، وغالبا ما يصحبها الغبار لأنها قادمة من الجزيرة العربية ، كما أنها تسبب فى حدوث العواصف الرملية وخاصة عند المساء .

وفى فصل الصيف يتكرر ظهور الزوابع الترابية المصحوبة بعواصف رملية **Sand storms** ويتركز حدوثها فى شهر يونيو ويوليو (عدد الأيام التى تهب فيها العواصف الرملية فى الدوحة شكل رقم (٣ - ٨) بينما يقل أثرها فى أشهر الشتاء وخاصة فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، ومن آثارها ما شاهده المؤلف عندما هبت على قطر مساء يوم الخميس ٧٧/٥/٥ م الساعة السادسة مساء زوابع ترابية ، كانت الرياح خلالها شديدة وعنيفة ، ومحملة بالغبار والأتربة ، حجبت الرؤيا حتى لمسافات قصيرة ، كما أدت قوة الرياح الى إثارة الأمواج وارتفاعها ، حتى طفت على المناطق المجاورة

وبصفة خاصة على الطريق الساحلى ، مما أدى الى عرقلة حركة المرور واغلاق الطريق ، وقد استمرت الأحوال الجوية مضطربة مدة أربع ساعات ، عاد الجو بعدها الى حالته الطبيعية ، ويفسر لنا ذلك ان هناك مجموعة من العوامل المشتركة تساعد على اثاره الأتربة والغبار فى الجو أهمها :

١ — هبوب الرياح من المناطق الصحراوية .

٢ — سرعة الرياح أثناء هبوبها يعمل على اثاره الأتربة والغبار .

٣ — تتميز قطر بالجفاف الشديد خاصة فى فصل الصيف ، مما يهبط مناخا مناسباً لتفكك التربة ، ويعطى الرياح فرصة ملائمة لاثارة الرمال والأتربة الناعمة .

٤ — عدم توفر الغطاء النباتى يسهل على الرياح حمل الأتربة واثارتها ونقلها من مكان الى آخر .

ولا تختلف قطر عن أية دولة خليجية ، فجميعها باستثناء البحرين ، تتعرض لهبوب الزوابع الترابية ، الا أن دولة الكويت بالمقارنة تنالها نسبة أكبر ، حيث لا يخلو الجو من الأتربة والرمال فى كل شهر من شهور السنة .

بعد هذا العرض السريع للزوابع الترابية ، نحاول تطبيق دراستنا هذه على مدينة الدوحة التى توفرت عنها الإحصاءات والأرقام المتعلقة بعدد أيام هبوب العواصف الترابية ، فيتضح أن الزوابع الترابية فى مدينة الدوحة خلال الفترة (١٩٦٢ — ١٩٧٦) يغلب حدوثها فى نصف السنة الصيفى ، فقد بلغت نسبة عدد الأيام التى تحدث فيها هذه الزوابع فى فترة خمسة عشر عاماً ٨٠٪ ، بينما يقل حدوث هذه الظاهرة فى نصف السنة الشتوى اذ بلغت عدد الأيام التى حدثت خلالها الزوابع الترابية ٢٩ يوماً . ويلاحظ أن عام ١٩٧٦ لم يكن نصيبه سوى زوبعة واحدة حدثت فى شهر يوليو ، فى حين انفرد عام ١٩٦٤ بحوالى ١٨ يوماً ، حدثت جميعها تقريباً خلال فترة من مارس حتى يوليو ، فبلغت نسبتها أكثر من ٨٠٪ مما تسبب عنها تغطية الطرق بالرمال المسفاه ، واعاقة المواصلات وكثرة الحوادث كما أنها كانت سبباً فى هلاك معظم الخضروات .

جدول رقم (١٢)

عدد أيام هبوب الرياح الترابية في الدوحة
موزعة حسب الأشهر (الفترة ٦٢ — ١٩٧٦)

الشهر	السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
١٩٦٢	—	٢	٤	٢	١	٢	—	—	—	—	٢	—	١٤	
١٩٦٣	—	—	٤	٢	٢	٢	٤	٢	—	—	—	—	١٨	
١٩٦٤	٢	—	—	٢	١	—	٢	١	—	—	١	—	٩	
١٩٦٥	١	—	—	—	—	—	١	١	—	—	—	—	٢	
١٩٦٦	—	—	٢	—	—	—	١	١	—	—	—	—	٤	
١٩٦٧	—	—	—	—	—	—	٢	١	—	—	—	١	٥	
١٩٦٨	١	—	١	—	—	—	٢	١	٤	١	—	—	١٠	
١٩٦٩	١	١	—	٢	—	—	١	١	—	١	١	—	٨	
١٩٧٠	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١	
١٩٧١	—	٢	—	—	—	—	٣	٥	١	—	—	—	١١	
١٩٧٢	—	—	—	—	١	—	٢	٢	—	—	—	—	٣	
١٩٧٣	—	٢	—	٢	—	—	٨	١	—	—	١	١	١٥	
١٩٧٤	١	—	—	—	—	—	٢	١	—	—	١	١	٦	
١٩٧٥	—	—	—	١	—	—	—	—	—	—	١	—	٢	
١٩٧٦	—	—	—	—	—	—	١	—	—	—	—	—	١	
بمجموع	٦	٧	١١	١١	٦	٢٥	٢١	٦	٢	٥	٤	٥	١٠٩	
المتوسط الشهرى في ١٥ سنة	٤	٥	٧	٧	٧	١٧	١٤	٤	٤	٢	٣	٣	٧,٣	

ليس هذا فحسب ، بل تظهر لنا عدة حقائق يمكن اثباتها فى التقاط
الآتية :

١ — بلغ متوسط الزوابع الترابية فى مدة خمسة عشر يوما حوالى
٧٣ يوما .

٢ — بلغت نسبة هبوب الزوابع الترابية اقصاها فى شهر يونيو ،
اذ سجل ٨٣ يوما ، بينما سجل شهر سبتمبر اذناها ، حيث لم يتعد
حدوثها ٧.٠ يوما .

٣ — ومن خلال تحليل أرقام شهر يوليو ، وجد أن احتمال حدوث
الزوابع الترابية فيه بلغ ٦٦٪ ومعنى ذلك أن شهر يوليو من الأشهر التى
تحدث أثناءها الزوابع الترابية بصورة دائمة مما يجعل من المفيد العمل
على حماية المزروعات والثروة الحيوانية ، واتخاذ الاحتياطات اللازمة
حيال ذلك .

وبالمقارنة مع دولة الكويت ، ثبت انها كثيرا ما تتعرض لهبوب الزوابع
الترابية (الطوز) ، ففى شهر يونيو بلغ متوسط هبوب الزوابع ٨٥ يوما ،
بينما لم يتعد متوسط عدد الأيام التى تهب فيها هذه الزوابع على قطر خلال
نفس الفترة ٨٣ يوما ويرجع ذلك الى أن الكويت تحتضنها الصحراء بين
ذراعيها من جميع الجهات عدا الجبهة الشرقية التى تطل بها على مياه
الخليج العربى علاوة على عدم وجود عوائق طبيعية تمنع تقدم الرياح المحملة
بالأتربة والغبار باتجاه الكويت كما أن أغلب الرياح التى تهب عليها تنبى من
المناطق الصحراوية حيث تتميز بقوتها وسرعتها ، وعلى النقيض من ذلك
فإن قطر تحيطها المياه من جهات ثلاث ، لذا يبدو أثر الزوابع الترابية ضئيلا
قياسا لما تسببه من صعوبة الحياة فى الكويت .

٤ - المنخفضات الجوية : Depressions :

من المعروف أن الكتل الهوائية بأنواعها المختلفة لا يمكن أن تستمر فترة طويلة فوق إقليم المصدر Source Region (١٢) ، وإنما تتحرك وبصبيها عادة تعديلات في صفاتها المناخية من ناحية الحرارة والرطوبة ، وبصفة خاصة في أجزائها السفلى ، وبناء عليه تتأثر قطر ابتداء من شهر أكتوبر حتى مارس (١٣) (الفترة الشتوية) بتصارع كتلتين هوائيتين تختلفان في خصائصهما ، أحدهما دافئة تأتي من العروض المدارية وتكون حرارتها مرتفعة ورطوبتها عالية والأخرى باردة قادمة من مناطق نشأتها فوق البحر المتوسط ، ويؤدي تقابل هاتين الكتلتين المختلفتين على طول مناطق جبهوية تتفق إلى حد كبير مع نطاقات الضغط المنخفض المتمركزة فوق مياه الخليج العربي ، إلى حدوث اضطرابات جوية وظواهر مناخية تغطي أثارها بعض الصفات المناخية للعروض التي تقع ضمنها شبه جزيرة قطر .

ولعل من أهم الظواهر المناخية مرور المنخفضات الجوية التي تنتقل عامة من الغرب إلى الشرق مع اتجاه الرياح العكسية ، بحيث يسبق اقتراب الإعصار هبوب الرياح الجنوبية أو الجنوبية الشرقية وفي حالة الالتحام يصعد الهواء الدافئ فوق الهواء البارد في جزء من الإعصار على طول الجبهة الدفيئة ، مما يسبب في سقوط الأمطار إلى الشمال والشمال الشرقي والشرق من مركز الإعصار ، ومن هذه الصفة يتبين أن الإعصار لا يزال في موقع إلى الغرب من شبه جزيرة قطر . أما إذا اندفعت التيارات الهوائية الباردة بقوة لتحل محل الهواء الدفئ ، الذي اضطر إلى الصعود إلى أعلى على طول الجبهة الباردة ، فتسقط الأمطار التي تتميز بفزارتها وقصر فترة سقوطها في هذه الحالة إلى الجنوب والجنوب الغربي من الإعصار . وتشير هذه الخصائص إلى تركز الإعصار فوق شبه جزيرة قطر .

(12) Finch, v.c., and Trewartha, G.T. op. cit., p. 115,

(13) Wilson, op. cit., p. 23.

ومن الظاهرات التى تصاحب المنخفضات الجوية ، سقوط كمية من الأمطار فى الجزء الشرقى والجنوبى من الأعصار ، ويتماثل ذلك مع حركة تصعيد الهواء النقى فوق الهواء البارد ، وحدث ظاهرة العواصف الرعدية ، وفى المرحلة الأخيرة على اثر ابتعاد الانخفاض شرقا أو جنوبا بشرق أو اكتمال الأعصار occlusion يأخذ الجو فى التحسن ويصبح صحو مائلا للبرودة ، وتعود الأحوال الجوية الى حالتها الطبيعية أثناء مرور ضد الأعصار .

٥ — التبخر Evaporation :

تعتبر عملية التبخر من الظاهرات الطبيعية وعامل من عوامل الفقد التى لا بد أن توليها الدولة جل اهتمامها ، خاصة وان قطر يحكم موقعها تخضع لنظام المناخ الصحراوى الجاف فترة طويلة فى السنة تزيد على سبعة أشهر ، وفى ظل هذه الظروف تتأثر عملية التبخر بعوامل متشابهة كالحرارة والرياح والرطوبة النسبية والإشعاع الشمسى ، كما أنها تتأثر بظروف المناخ المتغيرة ، ويشهد التبخر حيث يقل المطر وتصبح السماء صافية خاصة أثناء النهار كما يتزايد فى الداخل عنه على الساحل .

وعلى الرغم من تعدد العوامل التى تتدخل فى عملية التبخر ، إلا أن درجة الحرارة تعتبر من أهم العوامل التى لها علاقة وطيدة بسرعة التبخر وبطئه ، ويبدو ذلك واضحا من مقارنة المتوسط اليومى لدرجة الحرارة وكمية التبخر (خط بيئى للحرارة اليومية المتوسطة والنسب المئوية للتبخر شكل رقم ٣ — ٩ ، ٣ — ١٠ ، ٣ — ١١) وذلك تبعا للجدول التالى :

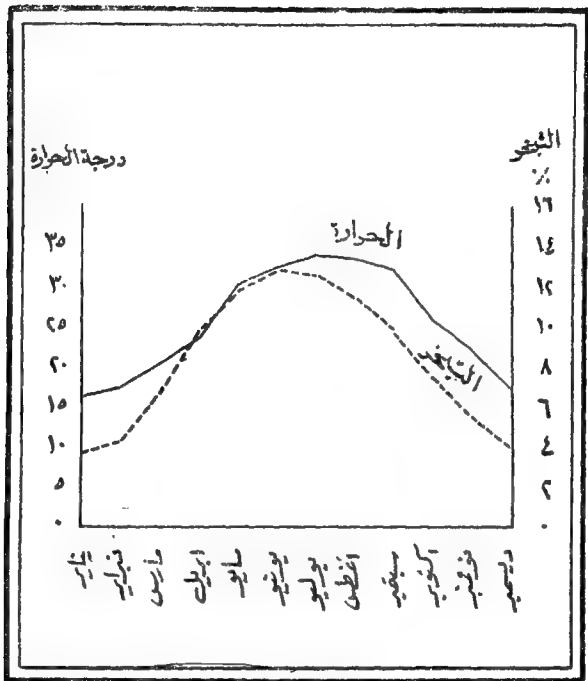
(١٤) جدول رقم (١٢)

متوسط درجة الحرارة اليومية (شوية) وكمية التبخر (١٩٧٢ - ١٩٧٦م/اليوم)

الشهر	الجملة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	١٦٥	١٧٥	١٧٥	٢٠٥	٢٤٥	٣٠٤	٣٢٢	٣٢٨	٣٣٥	٣٢	٢٦	٢٢١	١٧٥
التبخر	٨٦	١١٠	١٥٤	٢٢٢	٢٦٨	٣٨٣	٣٨٧	٣٨٧	٣٥٥	٢٢١	١٧٧	١٢٨	١٠
الحرارة	١٦٥	١٧٢	١٧٢	٢٠٤	٢٥٥	٣٠٥	٣٢٤	٣٢٣	٣٤٣	٣٢٢	٢٧٢٨	٢٠٤	١٨٤
التبخر	٩١	١٠٩	١٤٩	٢١٩	٢٤١	٢٥٦	٢٦٦	٢٦٦	٢٨٥	٢٣٤	١٧٧	١٣٥	٩٨
الحرارة	١٦٢	١٧٤	١٩١	٢٤٧	٢٩٦	٣١٤	٣٢٧	٣٢٩	٣٢٩	٣١٤	٢٥٣	٢١٢٨	١٨٦
التبخر	٧٦	٨٠	١٢٣	٢٠٢	٢٤٨	٢٦٤	٢٧٤	٢٧٨	٢٧٨	٢٠٨	١٣٥	١١١	٩١
أبوجمة													
دكا													

(١٤) المصدر

- (١) مكتب الإحصاء الجوية التابع لإدارة الطيران المدني (بالتنسبة لدرجة الحرارة) .
 (ب) وزارة الصناعة والزراعة — دولة قطر (بالتنسبة لملاحظات التبخر) .



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والنسبة المئوية
للتبخير (رطوبة الفرس) اسرار

يلاحظ أن درجة الحرارة تنشط كثيرا أثناء فصل الصيف لذا نجد أن عملية التبخر تزداد دائما تبعاً لذلك فتتراوح كمية التبخر ما بين ٦٣٣ مم/اليوم كحد أدنى خلال شهر يناير وهو أبرد الشهور وبين ٢١٨ مم/اليوم كحد أقصى في أكثر الشهور حرارة وهو شهر يونيو ، ولكن المعدل السنوي للتبخر بلغ خلال الفترة (١٩٧٢ — ١٩٧٦) نحو ١٤٠ مم/اليوم . ومن مقارنة متوسط التبخر في محطات قطر المختلفة يتبين أن معدل التبخر في روضة الفرس (شمال قطر) يبلغ ١٨٩ مم / اليوم وفي منطقة دكا ١٩٢ مم/اليوم مقابل ١٧٨ مم/اليوم في محطة أبو سمرة (جنوب غرب قطر) .

وفينا يختص بالتوزيع الجغرافي لمعدلات التبخر الشهري في محطات قطر ، فيبدو الاختلاف بينها واضحا ، وعليه يمكن استنتاج الأمور الآتية :

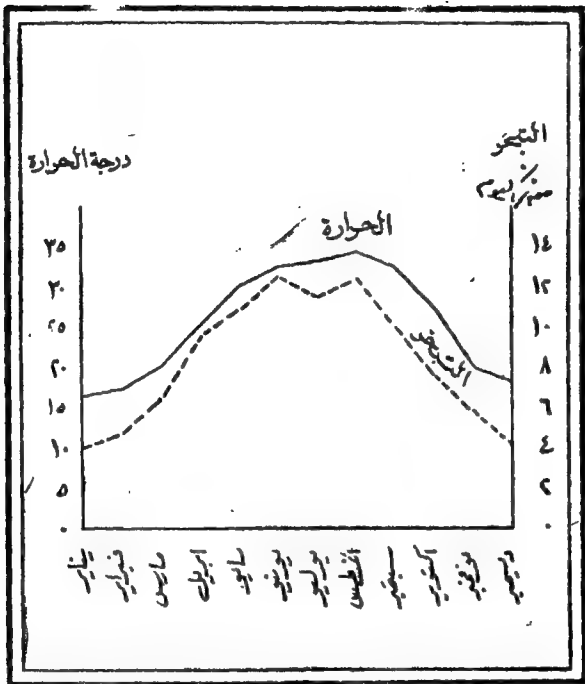
(أ) بلغ معدل التبخر أدناه في شهر يناير حيث سجلت محطة روضة الفرس ٨٦ مم/اليوم ومحطة دكا ٩١ مم/اليوم ، بينما وصلت كمية التبخر في محطة أبو سمرة إلى ٧٦ مم/اليوم مما يدل على أنها أقل المحطات الثلاثة .

(ب) يبلغ هذا المعدل أقصاه في شهر يوليو بالنسبة لمحطة روضة الفرس إذ سجلت ٢٨٧ مم/اليوم بينما يعتبر شهر أغسطس أكثر الشهور حرارة بالنسبة لمحطتي دكا وأبو سمرة وبالتالي ترتفع نسبة التبخر لتصل في الأولى إلى ٢٨٥ مم/اليوم وفي الثانية إلى ٢٧٨ مم/اليوم .

(ج) تتساوى نسبة التبخر في كل من محطتي روضة الفرس ودكا ، إذ تبلغ في الفترة الممتدة من ديسمبر حتى نهاية إبريل ٢٩٪ في حين تقل هذه النسبة في محطة أبوسمره ، إذ لم تزيد على ٢٧٪ ويعزى ذلك إلى موقع محطة أبوسمرة على الساحل مما يؤدي إلى ارتفاع الرطوبة في الجو وبالتالي انخفاض نسبة التبخر .

(د) تبلغ نسبة التبخر في قطر ٢٨٣٪ خلال أشهر الشتاء ، ولكنها تزيد على ذلك في أشهر الصيف حيث بلغت ٣١٪ .

(هـ) والجدير بالذكر أن معدلات التبخر تزداد زيادة ثابتة من شهر فبراير حتى شهر يونيو ، إذ تبلغ نسبة التبخر العام خلال هذه الفترة



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتساقط
(محطة دكا)

للفترة ١٩٧١ - ١٩٧٦

٥٧٪ مقابل ٥٧٫٩٪ فى محطة روضة الفرس ، ٥٥٪ فى محطة دكا ، ٥٨٪ فى محطة أبو سمرة ، وترجع زيادة نسبة التبخر فى كل من روضة الفرس وأبو سمرة الى زيادة سرعة الرياح الشمالية الغربية أو الغربية فى تلك الفترة .

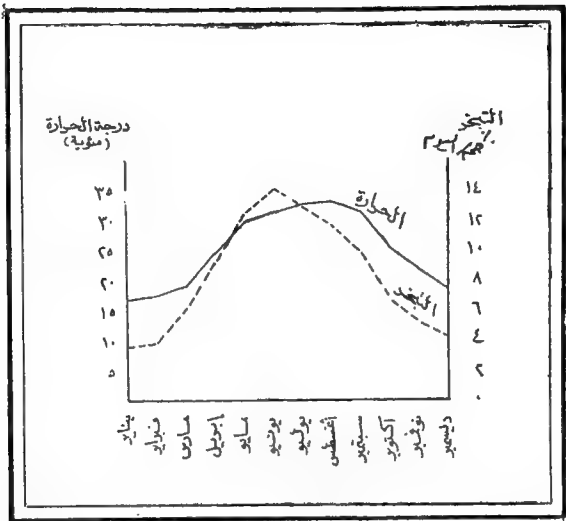
(و) ان النقص المفاجئ فى كمية التبخر فى نهاية شهر يوليو (بالنسبة لمحطة روضة الفرس) ونهاية شهر أغسطس (بالنسبة لمحطتى دكا وأبو سمرة) يفسر اثر ارتفاع نسبة الرطوبة فى الجو وانخفاض سرعة الرياح التى تصل تقريبا الى حالة من الثبات بحيث لا تتمدى سرعتها فى المعدل ٩ كم/ الساعة .

(ز) تزداد كمية التبخر فى الداخل منها فى المناطق الساحلية ، ويظهر هذا واضحا من مقارنة أرقام محطتى أبو سمرة التى تقع على الساحل الجنوبى الغربى لشبه جزيرة قطر ، ودكا الواقعة الى الجنوب الغربى من الدوحة ، وذلك فى الفترة ما بين أغسطس - وابريل ، اذ بلغت نسبة التبخر فى الاولى ٦٠٪ بينما تصل الى ٦٤٫٨٪ فى الثانية ، ويعود ذلك الى صفاء الجو وازدياد كمية الاشعاع الشمسى وبالتالى ارتفاع قيم الحرارة فى المحطة الثانية ، بينما يقل اثر هذه العوامل فى المحطة الاولى مما يقلل من كمية الفاقد من المياه عن طريق التبخر .

٦ - الرطوبة Humidity :

تعتبر الرطوبة من عناصر المناخ الهامة ، فهى تختلف من مكان الى آخر ومن وقت الى آخر ، وتعود أهمية الرطوبة الى كونها دليلا على سقوط الأمطار ، كما ان لها اثرا على الاشعاع الأرضى ، حيث تعمل على تنظيم عملية فقدان الأرض لحرارتها ، فضلا عن ذلك فان لنسبة الرطوبة فى الجو علاقة بمقدرة الانسان على تحمل درجات الحرارة ، اذ فلاحظ فى دراسة معدلات الرطوبة النسبية فى قطر

Average annual Relative Humidity تبعاً للجدول التالي :



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للرطوبة (محطة ابوسم)

١٩٧٦ - ١٩٧٥

شكل (٣) - ١١١

جدول رقم (١٤) (١٥)

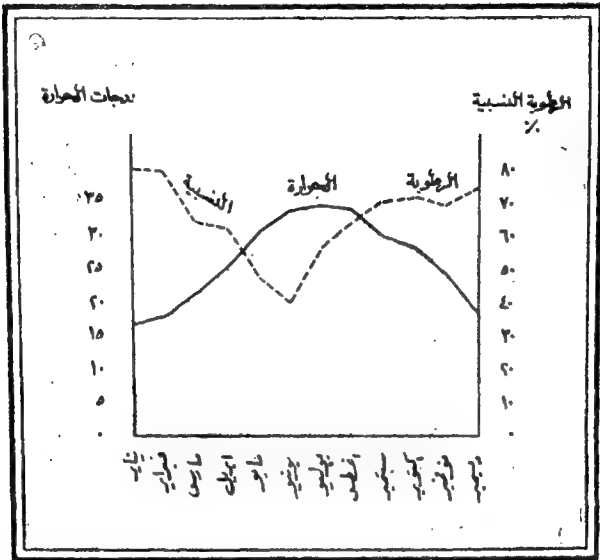
الربطية النسبية (مئوية) الفترة (١٩٧٢ - ١٩٧٦)

المعدل العام الشهرى	الدوحة	العامة (الجنوب)	دكا (الوسط)	روضة الفرس (الشمال)	المحطة الشهر
٧٤	٨٠	٧٣	٦٨	٧٤	يناير
٧٢	٨٩	٧١	٦٩	٧٠	فبراير
٦٥	٦٤	٦٦	٦٣	٦٧	مارس
٥٩	٦٢	٦١	٥٣	٦٠	أبريل
٤٨	٤٨	٤٩	٤٤	٥١	مايو
٤٦	٤٠	٤٨	٤٧	٥٠	يونيو
٥١	٥٦	٤٩	٤٧	٥١	يوليو
٥٨	٦٤	٥٦	٦٢	٦٠	أغسطس
٦٣	٧٠	٦٤	٥٦	٦٣	سبتمبر
٦٥	٧١	٦٣	٦٢	٦٦	أكتوبر
٦٧	٦٩	٦٨	٦٢	٧٠	نوفمبر
٧٢	٧٤	٧٠	٧٠	٧٥	ديسمبر
٪ ٦٢	٪ ٦٥	٪ ٦٢	٪ ٥٨	٪ ٦٣	المعدل السنوى

(١٥) المصدر

(أ) مكتب الارصاد الجوية التابع لادارة الطيران المدني (بالنسبة
للدوحة) .

(ب) وزارة الصناعة والزراعة - دولة قطر (بالنسبة لبقية
المحطات) .



المتوسط الشهري لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية في مدينة الدوحة

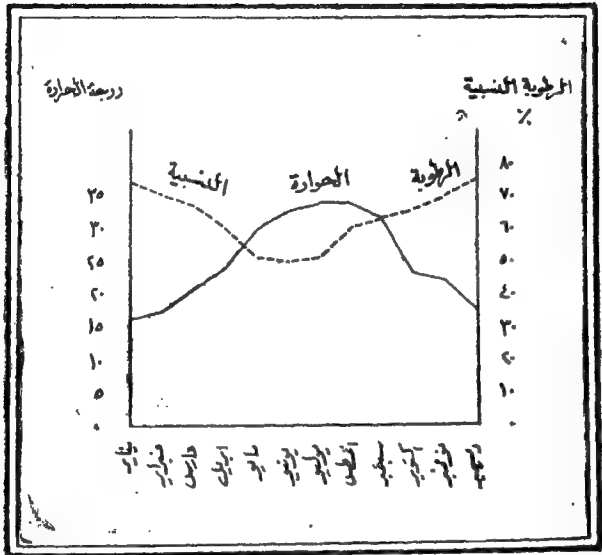
شكل (٣ - ١٢)

ان المعدل السنوى للرطوبة النسبية يبلغ فى محطة روضة الفرس ٦٣٪ مقابل ٥٨٪ فى محطة دكا و ٦٢٪ فى محطة العامرية ، بينما سجلت مدينة الدوحة ٦٥٪ . وتعكس هذه النسب اثر الخليج كمسطح مائى فى ارتفاع نسبة الرطوبة فى المناطق الساحلية ، اذ نلمس هذا الارتفاع فى الرطوبة النسبية فى مدينة الدوحة نظرا لوقوعها على الساحل الشرقى قريبا من مياه الخليج ، بالإضافة الى تعرضها لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الدفينة الرطبة . ويبدو ان معدل الرطوبة يتناقص بنسبة تتراوح ما بين ٢ - ٧٪ فى الداخل عنه على الساحل وربما يصل الى ١٠٪ (١١) ويفسر لنا ذلك ان المناطق الداخلية تصلها الرياح جافة نسبيا .

ويتضح من خلال تحليل (الاشكال البيانية) ارقام (٣ - ١٢ ، ٣ - ١٣ ، ٣ - ١٤ ، ٣ - ١٥) التى تظهر العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، ان هذه العلاقة تبدو سالبة بمعنى ان المنحنى البيانى الصاعد لدرجة الحرارة يقابله بالمثل منحنى بيائى هابطا للرطوبة النسبية ، حيث يلاحظ ان جميع المحطات تشترك فى ظاهرة واحدة هى ارتفاع درجة الحرارة فى الفترة ما بين ابريل حتى سبتمبر وانخفاض الرطوبة النسبية .

ومهما يكن من امر فان الرطوبة النسبية تبلغ ادناها ما بين مايو ويوليو وهى الفترة التى تبلغ فيها درجات الحرارة اقصاها ، الا ان هناك تفاوتات نسبيا بين بعض المحطات ، فنجد ان الرطوبة النسبية لا تقل فيها باى حال من الأحوال عن ٥٠٪ فى محطة روضة الفرس ، بينما تصل الى ٤٠٪ فى مدينة الدوحة والى ٤٤٪ فى محطة دكا ، فى حين بلغت نسبتها ٤٧٪ فى محطة العامرية . ويؤكد ذلك ان ارتفاع درجة الحرارة فى مدينة الدوحة يؤدى بالتالى الى انخفاض الرطوبة النسبية أثناء تلك الفترة .

يبلغ ادنى معدل للرطوبة النسبية فى محطة روضة الفرس فى شهر يونيو حيث سجلت ٥٠٪ بينما بلغ اقصاها فى شهر ديسمبر التى وصلت الى ٧٥٪ ، كما ان الرطوبة النسبية تقل فى اشهر الصيف عن ٥٩٪ فى



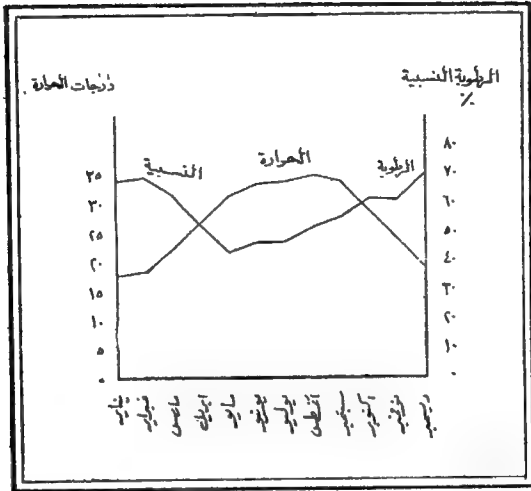
المتوسط الشهري للحرارة والرطوبة النسبية (محطة روضة الغرد)

حين تزيد على ٧٠٪ خلال أشهر الشتاء (الفترة ٧٢ — ٧٦) وتتفاوت الرطوبة النسبية من سنة الى اخرى ، فقد سجل عام ١٩٧٢ أقصى معدل لها حيث تجاوزت ٦٧٪ ، أما أدنى معدل لها فقد وصل فى عام ١٩٧٣ الى ٥٦٪ بينما تراوحت فى بقية السنوات ما بين ٦٠ — ٦٧٪ .

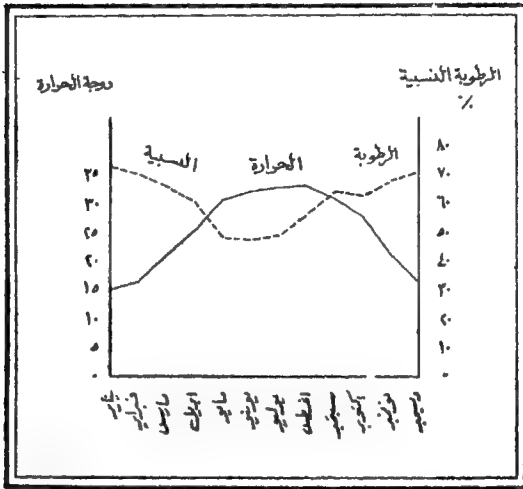
تتناقص الرطوبة النسبية تدريجيا خلال شهرى مايو ويونيو فلم تزد على ٥٠٪ ، ويرجع ذلك الى العلاقة العكسية بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية ، الا ان هناك ارتفاعا مفاجئا فى الرطوبة فى اواخر شهر يوليو عندما يمتد تأثير النطاق الاستوائى لالتقاء الرياح Intertropical Gouvergence Belt أو كما يطلق عليه «الجبهة الموسمية» Monsoon Front ليشمل السواحل الشرقية للجزيرة العربية ومنطقة الخليج العربى ، فيعمل على تكوين منطقة اعصارية تساعد على ارتفاع الرطوبة النسبية التى تصل أحيانا الى أكثر من ٩٠٪ خلال الليل (١٧) وهذه الزيادة فى الرطوبة النسبية التى تصل الى أقصى معدلاتها فى يوليو وأغسطس وجزء من سبتمبر ، تجعلها أكثر ارهاقا من أى وقت فى السنة .

بلغ المعدل السنوى للرطوبة النسبية فى محطة دكا ٥٨٪ الا ان شهر مايو سجل أدنى معدل لها حيث بلغت ٤٤٪ فى حين سجل شهر ديسمبر أعلى المعدلات ، اذ لم تقل عن ٧٠٪ ، كما انها تتراوح ما بين ٤٣٫٨٪ ، ٤٧٫٤٪ : ٤٦٫٥٪ فى الأشهر مايو ويونيو ويوليو على الترتيب وهى أقل المعدلات على الإطلاق ويبلغ معدل الأشهر الثلاثة ٤٥٫٩٪ وهى تقل عن المعدل العام بنسبة ١٢٪ تقريبا .

تختلف الرطوبة النسبية من سنة الى اخرى اختلافها من شهر الى آخر ، فلاحظ خلال الفترة (١٩٧٢ — ١٩٧٦) ان الرطوبة النسبية فى محطة دكا لم تتعد ٦٠٪ خلال أربعة أخماس المدة بينما انفراد عام ١٩٧٢ بأعلى المعدلات التى بلغت خلاله ٦٢٪ ويعزى ذلك الى بعد هذه المحطة النسبى عن تأثير المسطحات المائية ، علاوة على وصول رياح جافة اليها ، ويفسر ذلك قلة الأمطار الساقطة على بعض الأجزاء الداخلية من قطر .



المتوسط الشهري للحرارة والرطوبة النسبية (محطة دكا)



المتوسط الشهري للحرارة والرطوبة النسبية (محطة العامرية)

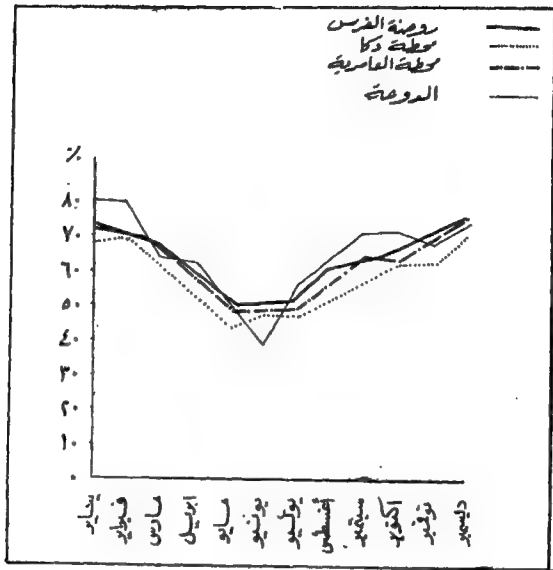
أما محطة العامرية فقد بلغت الرطوبة النسبية فيها ٦٢٪ كمعدل عام ، إلا أن أدنى المعدلات التي سجلت خلال شهر يونيو لم تتجاوز ٤٩٫٤٪ وأن أعلاها لم يزد في شهر يناير على ٧٢٫٦٪ كما يلاحظ أن أشهر الشتاء لا تقل فيها الرطوبة النسبية عن ٦٠٪ أما أشهر الصيف فقد بلغت خلالها ٥٠٪ .

أما فيما يتعلق بالرطوبة النسبية في مدينة الدوحة ، فيلاحظ أن معدلها العام بلغ خلال الفترة (١٩٦٢ — ١٩٧٦) نحو ٦٥٪ ، وهي بالمقارنة مع بقية المحطات تعتبر أعلى معدلات الرطوبة في قطر ، وواضح كذلك أن شهر يونيو سجل أدنى معدلات للرطوبة النسبية فكانت ٤٠٪ ، بينما وصلت في شهر يناير الذي سجل أعلى معدل لها إلى ٨٠٪ ويبدو أن ٥٠٪ من الفترة لم يقل فيها معدل الرطوبة النسبية عن ٧٠٪ ، في حين نجد أن بقية الأشهر تتذبذب فيها هذه المعدلات انخفاضاً في شهرى مايو ويونيو التي تراوحت فيها ما بين ٤٨٪ ، ٤٠٪ على التوالي ، وارتفاعاً في شهرى مارس وأغسطس التي تساوى فيها معدل الرطوبة حيث يبلغ ٦٤٪ (الرطوبة النسبية رقم ٣ — ١٦) .

ومن هذه المعطيات تتضح لنا أمور هامة يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

(أ) سجلت الدوحة أعلى معدلات الرطوبة النسبية السنوية حيث بلغت ٦٥٪ ، في حين سجلت محطة دكا أدنى معدل وصل إلى ٥٨٪ ، ويفسر لنا هذا التباين أثر مياه الخليج العربى المباشرة في العمل على زيادة الرطوبة النسبية في الجو على طول السواحل وخاصة الشرقية منها ، وانخفاضها كلما بعدنا عن الساحل باتجاه الداخل ، كما يوضح لنا إلى حد ما أثر عامل الرياح في زيادة الرطوبة النسبية في المواقع الساحلية خاصة إذا هبت من الجنوب الشرقى ، إلا أنها تتميز في هذه الحالة بالحرارة والرطوبة النسبية العالية .

(ب) يتراوح معدل الرطوبة النسبية ما بين ٦٠ — ٨٠٪ خلال أشهر الشتاء بينما ينحصر هذا المعدل ما بين ٤٠ — ٥٠٪ في أشهر الصيف ، ويدل ذلك على أن الشتاء هو فصل المطر في قطر ، في حين يعتبر فصل الصيف جفاف مطلق Absolute Drought ، ترتفع فيها درجة الحرارة ،



الرطوبة النسبية

شكل (٣ - ١٦)

ويزيد الفاقدة من الماء عن طريق التبخر ، وتسوء الأحوال الجوية المرهقة ، وتنشط خلالها الزوابع الترابية التى تستمر أحيانا عدة أيام .

(ج) تبدأ معدلات الرطوبة النسبية فى الزيادة اعتبارا من شهر سبتمبر حتى شهر يناير ، تأخذ بعدها فى الانخفاض التدريجى حتى تصل الى ادى مستوى لها أثناء أشهر الصيف الثلاثة الرئيسية وهى مايو ويونيو ويوليو ، وليس معنى ذلك أن اثر الرطوبة ينعدم تماما فى هذه الفترة ، بل أن الارتفاع فى درجات الحرارة التى لا تقل عن ٣٥ م تزيد من صعوبة تحمل الأحوال الجوية المرهقة ، إلا أن هناك فترات قصيرة فى الصيف تهب فيها رياح شمالية منعشة تعرف برياح البارح (١٨) وتعمل على تلطيف الجو وانخفاض درجات الحرارة نسبيا .

٧ - الأمطار :

تقع شبه جزيرة قطر ضمن النطاق الصحراوى الذى يمتد بين ١٨ - ٣٠ درجة شمالا وجنوبا، وتخضع لنطاق المطر الشتوى من ناحية الشمال لنطاق المطر الصيفى من ناحية الجنوب ، ويؤدى ذلك الى ظاهرة هامة لها علاقة بخصائص الانتقال المناخى ، وهى بوقوعها القريب من الهامش الانتقالى الشمالى تتأخم نطاق المطر الشتوى للبحر المتوسط الذى يتميز فى هذا الفصل بانحدار حرارى يتركز فى وسطه ، مما يبعث النشاط فى تيارات هوائية نفثة Jet streams (١٩) تسبب حالة من الاضطراب فى أحوال الطقس وتعمل على هطول الأمطار ، بالإضافة الى ذلك فانها تخضع أحيانا لتأثيرات التيارات الهوائية الرطبة التى تتحرك من الشرق easterly Moving Moist Air streams والمؤثرات الجنوبية التى تنتقل من المحيط الهندى وبحر العرب الى الخليج العربى ، وسيتضح ذلك أثناء دراسة توزيع المطر فى قطر .

(١٨) عادل عبد السلام . المرجع السابق . نفس الموضوع . ص ١١٦ .

(١٩) صلاح الدين بحيرى « موارد الماء بالصحارى العربية » القاهرة .

مجلة البحوث والدراسات العربية . العدد الثامن . إبريل ١٩٧٧ . ص ١٩١ .

(١) توزيع كمية الأمطار السنوية :

تتفاوت كمية المطر السنوى بين مختلف المناطق فى قطر تفاوتنا بينا ، اذ يمكن أن نميز بين مساحات تستقبل كميات لا بأس بها من الأمطار ، وتتركز هذه المساحات فى الأطراف الشمالية الغربية والجنوبية الغربية ، يضاف إليها منطقة الدوحة وضواحيها ، وجزء من ساحل قطر الشرقى الى الجنوب من الدوحة ومساحات أخرى تتميز بالجفاف النسبى ، يكون سقوط المطر فيها قليلا وهى منطقة وسط قطر .

ومهما يكن من أمره فانه من الضرورى بادية ذى بدء وضع إيدينا على أهم العوامل التى من شأنها أن تفسر التتوع والتباين فى كمية المطر السنوية ، وهى ذات علاقة بالضوابط التالية :

١ - الموقع المناسب من المنخفضات الجوية :

تغزو قطر من جهة الغرب منخفضات جوية ، تجذبها مناطق الضغط المنخفض المتمركزة فوق السطح المائى للخليج العربى ، نتيجة للتباين بين خصائص الماء واليابس فى اكتساب الحرارة وفقدانها ، فعندما تصل الى رأس الخليج العربى تغير اتجاه سيرها فجأة وتتحرف نحو الجنوب الشرقى (٢٠) حتى شبه جزيرة قطر التى تستقبلها بجهتها الشمالية أو الشمالية الغربية ، مما يتيح فرصة أكبر لسقوط الأمطار على الرغص من انها تصل الى هذه العروض منهكة نظرا لفقدانها جزءا من حولتها أثناء مرورها فوق بلاد الشام ، تقل فاعليتها وتأثيرها كلما ابتعدنا محوريا نحو الجنوب الشرقى ، ولا نستطيع أن نقدر جملة العوامل التى تفسر حركة المنخفضات الجوية على تلك المسارات ، كما أننا لا نستطيع أن نتابع احتمالات التغير فى خط سير كل منخفض ، الا أننا يمكن أن ندرك أن حركة المنخفضات قد تختلف من سنة الى أخرى ، بمعنى أن بعض السنوات فى قطر قد تتاح لها فرص أكثر لوصول المنخفضات الجوية ، بينما تتناقص هذه الفرص فى بعضها الآخر (وخاصة الفترة ٧٢/٧١) كما حدث فى الفترة ٧٦/٧٥ التى ظهرت فيها احتمالات التغير بالزيادة وجدول رقم (١٥) يوضح توزيع كمية الأمطار خلال الفترة ٧٢/٧١ — ٧٦/٧٥ لبعض محطات مختارة .

(٢٠) عبد العزيز طريح شرف « الجغرافيا المناخية والنباتية » الاسكندرية ، دار المعارف ، ١٩٦٠ ص ١٠٨ .

جدول رقم (١٥)

كمية الأمطار السنوية في جميع المحطات (بالمليمتر)
(الفترة ٧٢/٧١ — ١٩٧٦/٧٥)

المعدل السنوي	الفترة					المحطة
	٧٦/٧٥	٧٥/٧٤	٧٤/٧٣	٧٣/٧٢	٧٢/٧١	
٦٦,٦	٢٠٥,٧	٦٢	٢٩	١٠,٤	٢٥,٨	الرويس
٧٨,٨	٢٢١,٥	٧٤,٢	٧٣,٧	٨,٦	٦٠,٩	مسيكة
٧٤,٧	١٩٤,٢	٦٣,٣	٥٠	٢١,٧	٤٤,٢	الحاجده
٩٤,٥	١٨٩,٢	٦٦,٨	٥١	٢٤,٧	١٤٢,٠	روضة القفرس
٢٩,٤	١,٢	٤٩,٧	١٦,٢	٢٤	٦٥,٧	الرشيدية
٢٥,٧	٥	٥٦,٤	١٧,٣	٢١,١	٢٨,٧	الريثية
٤٨,٧	٦١,٤	٧٢,٤	٢٤,٤	٢٤,٧	٦٠,٦	أبو تيله
٢٦,٥	٤,٧	٦٧,٣	١٥,٩	١٥,٨	٢٨,٨	المطورية
١٩,٨	—	٤١,٩	١١,٧	١٥	٣٠,٢	الحبيب
٤٠,١	١٢٤,١	١٩	٢٦,٥	٢٣	١٧,٧	دخان
٥٩,٥	٩٧,١	٨١,٦	٦٠,٣	٢	٣٦,٧	النصرانية
١١,٢	—	٣,٨	٥,١	١٣	٤٤,٣	أم القباب
١١,٨	—	١٣	٧,٦	١٤	٢٤,٦	الشجانية
٢٤,٥	—	٤٤,٣	٢٤,١	٨	٤٥,٩	روضة راشد
٥٦,٨	١١٨,٧	٧٥,٥	٤٩,٤	٢٠,٦	١٩,٨	السيلية
٣٥,٩	١١٨,٧	٧٥,٥	٤٩,٤	٢٠,٦	١٩,٨	أم رباب
٤٤,٤	١١٧	٤٨,٥	٥٦,٧	—	—	الوكير
٢٥,٤	٧	٣٣,٣	٦٣,٨	٢٤	٥٦,٢	امسعيد
٦٧	١١١,٦	٨١,١	٥٢,٩	٤١	٤٨,٤	السكرانة
٥٠,٦	١١٧,٢	٧٠,٤	—	٢٠,٦	٤٥	العامرة
٥٧,٨	١١٦,٥	٥٣,٧	٨٢	١٥,٦	٢١,١	الحرارة
٦٧,٤	١٣٧,٧	٤٢,٥	١٠٠	١٨	٣٨,٦	مزودة ترينا

مجموع كمية الأمطار

ملحوظة: المعدل السنوي لكل محطة = $\frac{\text{مجموع كمية الأمطار}}{\text{عدد السنوات (طول الفترة)}}$

محطة الرويس الواقعة فى أقصى الطرف الشمالى من قطر استقبلت ما يزيد على ٢٠٥ مم من المطر ، بالمقابل فإن كمية المطر التى حصلت عليها نفس المحطة فى الفترة ٧٢/٧١ بلغت ٢٥٨ مم ، فى حين أن نصيبها بلغ ١٠٤ مم فى الفترة ٧٣/٧٢ .

أما محطة مسيكة الواقعة شمال غرب قطر فقد نالها من الأمطار فى الفترة ٧٦/٧٥ ما يربو على ٢٢١ مم ، وهى كمية جديرة بالاهتمام إذا ما حاولنا مقارنتها مع أمطار الفترة ٧٣/٧٢ التى بلغت كميتها ٨٦ مم ، كما سجلت محطة دخان الواقعة فى منتصف الساحل الغربى لقطر قبها متفيرة فى كمية المطر السنوية بالزيادة والنقصان ، ففى الفترة ١٩٧٦/٧٥ بلغت الكمية أكثر من ١٢٠ مم ، بينما لم تزد فى الفترة ٧٣/٧٢ على ١٣ مم ، وتكون الأمطار إما شتوية أو ريفية لارتباطها بوصول المنخفضات الجوية ، إلا أن كمية الأمطار تخضع للمسار الذى يتحرك فيه المنخفض ، ومدى تأثير شبه الجزيرة بهذه الحركة ، كما تتعلق بطبيعة المنخفض وخصائصه وسرعة الرياح المصاحبة له .

٢ - صفة التضاريس :

توجد علاقة قوية بين كمية المطر الساقطة وصفة التضاريس وتتجلى هذه العلاقة من واقع كمية الأمطار التى تسقط فوق الجزء الجنوبى الغربى من قطر (منطقة التلال المرتفعة) إذ بالرغم من أن أقصى ارتفاع للتضاريس لا يزيد على ١٠٣ مترا فوق سطح البحر ، إلا أن لهذه الظاهرة التضاريسية البسيطة أثارا هاما فى خلق نوع من الظواهر المناخية تتمثل فى نشأة بعض المنخفضات المحلية تتمركز فى الجزء الجنوبى من قطر (٢١) وتتسبب فى سقوط كمية مستوية من الأمطار لا يستهان بها ، لما لها من فائدة عظيمة للقبائل الرعوية فى تلك المناطق ، ويظهر ذلك جليا من دراسة الذى يشير الى أن كمية الأمطار فى محطة الكرانة الواقعة فى الجزء الجنوبى الغربى بلغت ١١١٦ مم فى الفترة ٧٦/٧٥ بالإضافة الى محطة العامرية التى تقع الى الجنوب من المحطة السابقة ، فقد بلغت ما قيمته ١١٧٢ مم من

(21) Pike, op. cit., p. 65.

الأمطار السنوية ، وما من شك فى أن كمية كهذه كخيلة بنمو نباتى يبرز قيمتها الفعلية لأنها تسقط خلال أشهر الشتاء .

٣ — شكل الساحل :

لعل هناك علاقة بين شكل الساحل وتعرجاته وفتواته وبين الرياح واتجاهاتها وتحرك المنخفضات الجوية الامعاصرية ، وتمثل هذه الرابطة فى تحديد الزاوية التى تنشأ من التقاء حركة الهواء الأفقية مع خط الساحل ، اذ يمتد القوس القطرى من الجنوب الى الشمال بمحور طولى يواجه تحركات الرياح المصاحبة للمنخفضات الجوية ، فتصطدم به وتسقط أمطارا تتباين فى كميتها من مكان الى آخر على طول الساحل ، فالأطراف الشمالية والشمالية الغربية التى تهب عليها الرياح متعامدة مع خط الساحل تستقبل كمية من الأمطار تفوق تلك التى تسقط فوق المناطق التى تكون فيها حركة الرياح محاذية للساحل أو شبه عمودية عليه ، فمحطة مسيكة الواقعة عند الطرف الشمالى الغربى تستقبل كمية من المطر تبلغ ٢٢١٥ مم ، ويرجع ذلك الى تعامد حركة الرياح القادمة من الشمال الغربى على خط الساحل ، بينما بلغت تلك الكمية فى محطة دخان خلال نفس الفترة (١٢٤١ مم أى أن كمية المطر فى المحطة الأولى بلغت أقل قليلا من ضعف الكمية الساقطة فوق المحطة الثانية ، ويكشف ذلك عن النقص الملحوظ فى كمية المطر السنوى على طول الساحل الغربى بالاتجاه جنوبا ، ويؤكد ذلك أن كمية المطر فى محطة أم باب التى تقع الى الجنوب من دخان بلغت فى ذات الفترة ١١٨٧ مم ، فى حين بلغت فى محطة أبو سمرة الواقعة فى أقصى الطرف الجنوبى للساحل الغربى أقل من ذلك بكثير ، بحيث لم تتعد ١٠٠ مم .

٤ — العواصف الرعدية Thunder storms :

يقترن سقوط بعض الأمطار فى قطر بحدوث عواصف رعدية نتيجة لنشاط التيارات الهوائية الصاعدة التى يسببها ارتفاع درجة الحرارة فى طبقات الجو (٢٢) أو نتيجة لارتفاع الهواء الدفء فوق الهواء البارد عندما

تتقابل كتلتان هوائيتان تختلفان فى خصائصهما من حيث درجة الحرارة والرطوبة ، وتخضع امطار الربيع لهذه العواصف .

ومهما يكن من امر فان تلك العواصف التى تصاحب تحرك الرياح الجنوبية الغربية تنحرف عند هبوبها نحو مركز المنخفض الجوى المتمركز فوق منطقة التلال الجنوبية الغربية لتأخذ اتجاها مضادا لاتجاه حركة عقارب الساعة ، فترتفع الى اعلى مخترقة مجال التقاء الرياح الجنوبية الشرقية (الكوس) مما يدخلها فى نطاقها ، عندئذ تبدأ العواصف الرعدية فى الاتجاه غربا وشمالا بغرب تتحلى بعدها مباشرة ، وهى احدى صفات العواصف الرعدية لذا يلاحظ ان الجهات الجنوبية الغربية من قطر ، يضاف اليهما السواحل الشرقية والجنوبية الشرقية الى الجنوب من الدوحة ، تستقبل امطارا تفوق تلك الكمية التى تسقط على الأجزاء الوسطى من قطر ، فقد بلغت كمية المطر السنوى فى محطة امسييميد ٦٣ مم فى الفترة من ٧٤/٧٣ بينما لم تزد هذه الكمية على ٨ مم فى محطة الشجانية ، ٥ مم فى محطة أم القهاب الواقعتان فى وسط قطر ، كما كانت العواصف الرعدية سببا فى زيادة كمية الأمطار السنوية التى سقطت على محطة الوكير وبلغت ٥٧ مم فى الفترة ٧٤/٧٣ ، زادت عن ذلك بكثير ، حيث بلغت فى الفترة ٧٦/٧٥ ما قيمته ١١٧ مم .

يبدو ان كمية المطر السنوى فى قطر لا تعطى صورة صحيحة عن حقيقة فاعلية الأمطار اذ لابد — حتى تكتمل الصورة — من التعرف على توزيع المعدلات السنوية والشهرية للأمطار — فى قطر لأنها أكثر اهمية للحياة البشرية من توزيع كمية الأمطار ، بل ومن توزيع درجات الحرارة .

(ب) توزيع المعدلات السنوية للمطر :

تقودنا دراسة توزيع المعدلات السنوية للمطر الى تقسيم السنة فى قطر الى فصلين فصل قصير معتدل تنخفض فيه معدلات الحرارة ، وتسقط به الأمطار ، ويقترن به وصول المنخفضات الجوية وهو فصل الشتاء الذى يمتد من أواخر أكتوبر الى شهر مارس ، وربما يأتى مبكرا حيث يبدأ من أواسط سبتمبر — وهو احتمال بعيد الحديث — حتى نهاية إبريل ، الا ان

فصل المطر الحقيقي في قطر لا يزيد على خمسة أشهر ، تبدأ من ديسمبر وتنتهى بنهاية ابريل ، وفصل طويل حار جاف ترتفع فيه درجات الحرارة وتزداد اثنائه معدلات التبخر ، وتظهر آثار الرطوبة بوضوح حين يقترن بهبوب الرياح الجنوبية الشرقية (الكوس) التي تجلب الرطوبة للمناطق الساحلية وخاصة الشرقية منها ، وهو فصل الصيف الذي يمتد من شهر مايو حتى اواخر اكتوبر ، وهذا يعنى أن الحياة في قطر تشهد تنوعا كبيرا في صفات المناخ بين الصيف والشتاء ، كما يكون ذلك مدعاة لخصائص معينة تتميز بها الحياة النباتية . (منحنيات المناخ لمحطات مختارة ارقام (٣ — ١٧ ، ٣ — ١٨ ، ٣ — ١٩ ، ٣ — ٢٠ ، ٣ — ٢١) وتحليل (خريطة خطوط المطر المتساوى المعدل السنوى رقم ٣ — ٢٢) ، تتضح كثيرا من الحقائق الهامة الآتية :

١: — منطقة تزيد فيها كمية الأمطار على ٥٠ مم حيث بغطى خط المطر المتساوى الجزء الشمالى الغربى ، وتمثل واجهته البحرية الشريط الساحلى الممتد فيما بين العريش شمالا واتفية جنوبا بينما يرتكز في الداخل على قاعدة تنحصر بين البصر في الجنوب والسدريه في الشمال ، ومصدر هذه الأمطار الانخفاضات الجوية الاعصارية القادمة من البحر الأبيض المتوسط .

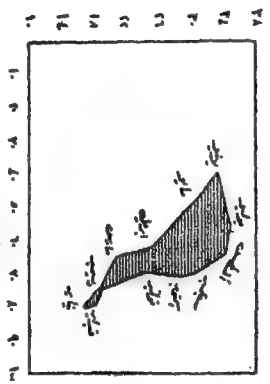
٢ — منطقة تتراوح معدلات المطر السنوى فيها ما بين ٧٠ — ٩٠ مم ، تتسع هذه المنطقة في الشمال حيث تمثلها محطة مسيكة الذي يبلغ معدلها السنوى للمطر ٨٨ مم تسقط على شكل رخات مفاجئة ، ثم تضيق بالاتجاه جنوبا حيث تقترب خطوط المطر المتساوى من بعضها حتى الصنع ، ثم تفتتح المنطقة مرة أخرى امام المؤثرات الاعصارية بواجهة بحرية تمتد فيما بين فقيه في الشمال وقاعدة دوحة الحسين في الجنوب ، وتغطى منطقة تمتد محورية حتى مزرعة ترينا وجزء من التلال الجنوبية الغربية .

٣ — منطقة تتراوح معدلاتها السنوية بين ٥٠ — ٧٠ مم ، وتشتمل على قسمين ، يقع القسم الاول في شمال البلاد حيث تمثله محطة الماجدة التي تحظى بمعدل سنوى يبلغ ٦٤ مم ومحطة روضة الفرس التي نالها ٦٢ مم كمعدل سنوى ، ثم تضيق المنطقة في الوسط ، تأخذ بعدها في الاتساع حيث القسم الثانى الذى يشمل اجزاء من جنوب قطر وينسحب ذلك على النصرانية التي تستقبل ٦٠ مم من المعدل السنوى للأمطار ،

حار رطب	حار جاف
بارد رطب	بارد جاف

الرطوبة النسبية

درجة مئوية



شكل رقم (٦٤) مخطئ المثلخ لمدينة الدوحة

شكل (٣ - ١٧)

وتغطي هذه المعدلات معظم شبه جزيرة ابروق ومناطق الطعوس والطوار الواقعة في الجنوب الغربي ، وتمتد نحو الشرق حتى تقترب من الدوحة ، ويظهر أثر التضاريس والعواصف الرعدية في زيادة المعدلات السنوية للمطر ، ويتمثل ذلك في محطة الكرعانة التي بلغت امطارها السنوية ٥٦ مم ومزروعة ترينا التي استقبلت ٦٨ مم من المطر السنوي .

٤ — منطقة تتراوح معدلاتها السنوية بين ٣٠ — ٥٠ مم :

تقل معدلات الأمطار في الحدود الشرقية والجنوبية والجنوبية الشرقية والواجهة الساحلية فيما بين رأس دخان حتى غار البريد ، وتمتد من الشريط الساحلي الممتد فيما بين المفجر والحويلة في الشمال باتجاه الجنوب حتى منطقة الآبار في الوسط ثم تنحرف نحو الشرق لتشمل منطقة الدوم ونجيان قطر حتى الجزء الغربي من خور العديد ثم تتجه نحو الشمال الغربي لتشمل منطقة دخان ، وتمثل هذه المنطقة محطة الرويس حيث كان نصيبها ٤٨ مم وأبو تيلة التي سجلت محطتها ٤٩ مم ومدينة دخان التي بلغ معدلها السنوي ٤٠ مم ، وهناك مجموعة من المحطات تتفاوت فيما بينها معدلات المطر السنوي ، اذ نجد أن محطة الوكير سجلت معدلا لا يقل عن ٤٥ مم في حين أن محطة السيلية تتلقى ٤٧ مم من المطر السنوي، اما محطة دكا الواقعة الى الجنوب الغربي من الدوحة فقد نالها ٥٠ مم ، بينما بلغ هذا المعدل في محطة أم المواقع الواقعة شمال غرب الدوحة ٥٠ مم .

٥ — منطقة يقل فيها المعدل السنوي عن ٣٠ مم :

تنتشر هذه المعدلات فوق رقعة من أراضي قطر تشتمل على الجزء الأوسط منها والأجزاء الجنوبية المتاخمة للحدود القطرية مع العربية السعودية ، ويتمثل هذا النطاق في محطة العظورية التي لم يزد فيها المعدل السنوي للمطر على ٢٧ مم ومحطة روضة راشد التي بلغ معدلها السنوي ٢٥ مم ، بالإضافة الى محطة الخريب التي حظيت بمعدل سنوي لم يتجاوز ٢٠ مم .

يبدو أن المعدلات السنوية ليست الا تجريد في بلد تتميز فيه مقادير

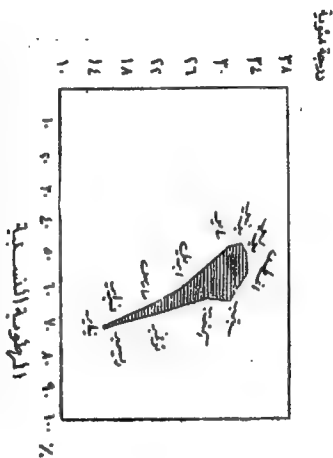
الأمطار بشدة تفاوت كمياتها ونبتتها بين عام وآخر . وبين محطة وأخرى،
اذ لا يكاد ينتظم المطر القليل في فصل الشتاء بعينه أو شمس بذاته ،
بل تسقط فجائيا وبغزارة قصيرة Short Intensity وهذا أمر يدعونا
الى دراسة . وتحليل معدلات المطر الشهرية والتعرف على مواسم المطر،
كى تتضح الصورة المناخية لشبه جزيرة قطر.

(ج) التوزيع الشهري والفصلى للمطر

: Seasonal and Monthly Distribution of Rainfall

تتطلب دراسة التوزيع الشهري والفصلى للأمطار ايجاد نوع من
التمايز بين اصطلاحين جغرافيين أساسيين هما : ممطر وجاف ، وذلك
لكى نتعرف على الأشهر المطيرة والأشهر الجافة ، فبالنسبة لشبه جزيرة
قطر ، سيعتبر الشهر ممطرا اذا كانت معدلاته الشهرية تساوى ٥٪ من
المعدلات السنوية ، بمعنى اذا زاد المتوسط الشهري للمطر على ٢٤ مم ،
اما اذا كانت المعدلات الشهرية دون هذه النسبة فيعتبر الشهر جافا ،
وبهذا المفهوم يمكن دراسة التوزيع الشهري لمعدلات المطر في شبه جزيرة
قطر ، اذ تعتبر الفترة الممتدة من شهر مايو حتى شهر نوفمبر فترة جفاف،
ما عدا بعض مناطق قطر كمدينة الدوحة التى تهطل عليها أمطار قليلة في
فترات مبكرة تشمل كلا من أكتوبر ونوفمبر الا أنها في شهر أكتوبر تكاد
لا تذكر .

والجدول التالى يوضح المتوسط الشهري للمطر لمحطات مختارة :



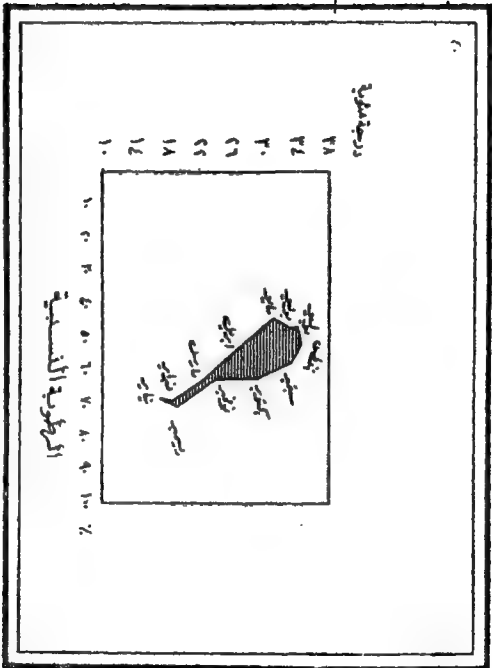
مضى المناخ لمحملة العامة

(۱۹-۲) کج

جدول رقم ١٦ (٣)

الشهر	المحطة				
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل
الرويس	٧,٤	٢,٨	١٧,٢	٢٦,٩	٩,٢
مسيكة	١٢,٧	٦,٦	٢٤,٥	٣٧,٥	٦,٥
الماجده	٧,٩	٩	٢١,٨	٢٦,٩	٧,٣
روضة القرس	٧,٣	١٤,٧	٢٥,٨	١٩,٤	٢٦,١
أم الشحوط	٢,٣	٣	١٩,٩	١٤,٧	١٤,٣
الذبيبة	٣,٦	٧,١	١١,٤	٢,٣	١,٤
المطورية	٣,٤	٧	١١,٨	٣,٢	١,٢
أم القهاب	١,٣	٣,٧	١,٣	٤,٦	٠,٣
الشجالية	١,٠	٤,٧	٢,٠	٣,٨	٠,٣
روضة راشد	٠,٦	٤,٢	١١,٩	٧,١	٠,٧
أم باب	١,٢	٤	٢٠,٧	٨,٢	١,٢
دكا	٢,٩	٩,١	٣٢,٨	٧,٤	٧,٦
أم مسيعة	٤,٨	٦,٧	٨,٤	١١,٨	٣,٧
السكرانة	٠,٢	٢٠,٢	٢٤,٤	١٦,٦	٥,٤
العامرة	٤,٠	١٥,٣	١٨,٦	١٢,٣	٩,٩

(٢٣) المصدر : إحصائيات وزارة الصناعة والزراعة — مشروع دراسة المياه والتربة .



مختلج المناخ لمصر دكا (أبوغزالة)

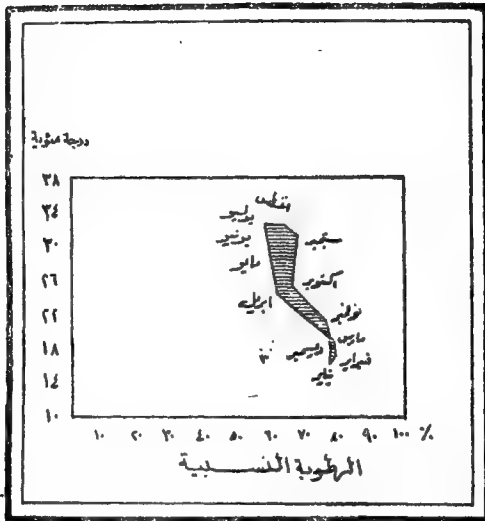
شكل (٢ - ٢٠)

ويمكن أن نستخلص منه الحقائق الآتية :

١ - نجد أن شهر ديسمبر تسقط خلاله كمية من المطر يبلغ متوسطها الشهري اقصاه في الأطراف الشمالية الغربية من قطر ، وذلك كنتيجة حتمية لمواجهة الرياح الشمالية الغربية اللازمة للمنخفضات الجوية ، سواء تلك القادمة من البحر المتوسط او تلك التي انتفعت من السودان وخليج العقبة عبر شبه الجزيرة العربية (٢٤) ، فقد بلغ معدل المطر لشهر ديسمبر في محطة مسيكة الواقعة في الطرف الشمالي الغربي لقطر ١٢٧ مم ، يتناقص هذا المعدل بالاتجاه نحو الجنوب حتى تصل الى اقل من المليمترا واحدا في وسط قطر (روضة راشد) ، لذا يعتبر شهر ديسمبر شهرا ممطرا في شمال غرب قطر ، بينما يعتبر شهرا جافا بالنسبة لمناطق قطر الوسطى علاوة على ذلك فان الامطار الشهرية تسقط متفرقة في جنوب قطر حيث سجلت محطة امسيعيد ٥ مم كمعدل شهري للامطار في ديسمبر ، في حين سجلت محطة العامرية الواقعة في الجنوب الغربي ما قيمته ٤ م ، وتأخذ الامطار في التناقص والندرة الى الجنوب من خط عرض الكرانة مما يجعل من شهر ديسمبر شهرا جافا ، يضاف اليها بعض اجزاء الساحل الغربي الى الجنوب من مدينة دخان ، فقد تلتفت محطة ام باب قيمة شهرية من المطر بلغت ١٢ مم وهذا يؤكد ان ديسمبر عبارة عن شهر جاف في تلك المناطق .

٢ - تزداد الامطار في شهر يناير عنها في شهر ديسمبر مما يجعل منه شهرا ممطرا ، كما يتميز بانخفاض ملحوظ في درجات الحرارة ، الامر الذي يرفع من القيمة الفعلية لمعدل الامطار الساقطة ، الا ان هذا المعدل يتفاوت من مكان الى آخر ، فبينما يصل اعلى معدل في محطة الكرانة الى ٢٠ مم ، نجد ان اثنى في معدل لم يتعد ٣ مم في كل من محطة الرويس في أقصى الطرف الشمالي لقطر ومحطة ام الشخوط الواقعة الى الغرب من مدينة الخور . واذا كان ثمة شذوذ في قيم الامطار الشهرية ، فان ذلك يتضح من مقارنة ارقام محطة الدوحة التي نالها من الامطار الشهرية ١٧ مم

(٢٤) جمال الدين الدناصورى . موارد المياه في الوطن العربى . القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦٩ . ص ٢٠ .



محطى المناخ لمحطة أبو سمرة

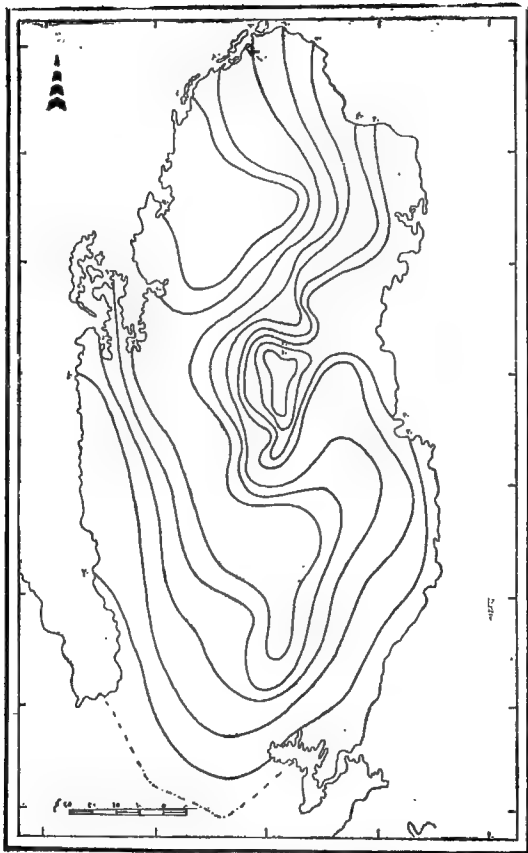
شكل (٣ - ٢١)

(خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر يناير) رقم (٣ - ٢٣) وأرقام محطة أم باب التي لم تحظ بأكثر من ٤ مم كمعدل شهري للمطر ، وينطبق ذلك على وسط قطر الذي احتفظ بمعدلاته الشهرية المنخفضة كمنطق يصور الاتجاه العام خلال شهر ديسمبر . وتظهر شذوذ القيم الشهرية وتناقصها في محطة مسيكة التي سجلت انخفاضا في شهر يناير بلغ حوالى ٥ مم عن شهر ديسمبر ، ويشمل هذا التذبذب محطة الرويس التي سجلت فروقات شهرية بلغت ٤ مم .

٣ - يستمر المعدل الشهري للمطر في التزايد خلال شهر فبراير مما يجعل منه شهرا ممطرا في جميع أنحاء قطر ، باستثناء الأجزاء الوسطى التي سجلت أدنى المعدلات الشهرية ويظهر ذلك بوضوح من الجدول السابق ، إذ تبلغ أعلى المعدلات الشهرية في محطة دكا حيث نالها ٣٢٨ مم ، بينما سجلت محطة أم القهاب أدنى المعدلات التي لم تزد على ١٣٣ مم . ليس هذا فحسب ، بل إن شهر فبراير إحدى الأشهر ذات المطر الغزير ويمثله في ذلك شهر مارس ، وهو أمر طبيعي بحكم ارتباطه بنشاط المنخفضات الجوية التي يبلغ معدلها ثمان منخفضات (٢٥) .

٤ - أما فيما يتعلق بشهر مارس ، فإن معدلاته الشهرية تميل إلى الانخفاض نوعا ما عن معدلاتها في شهر فبراير ، وهذا لا ينطبق على محطات الشمال ، التي تشهد زيادة ملحوظة في المطر الشهري ، إذ تبلغ محطة مسيكة ٣٧٥ مم بينما كانت ٢٥ مم في شهر فبراير ، بالإضافة إلى أن معدل المطر الشهري لمحطة الرويس في شهر مارس بلغ ٢٧ مم ، لا يتعد هذا المعدل ١٧ مم في شهر فبراير ، ويتماثل ذلك مع محطة الماجده التي بلغت الفروقات في معدلات الأمطار بين شهري فبراير ومارس ١٥ مم سجلها شهر مارس ، لذا فإن هذه القيم تشير إلى أن مارس يعتبر شهرا ممطرا .

٥ - بحلول شهر إبريل الذي يعتبر فترة انتقالية Transition period بين فصل الشتاء القصير وفصل الصيف الطويل الذي يبدأ اعتبارا من شهر مايو ، يأخذ التوزيع الشهري للمطر بالاتخفاض،

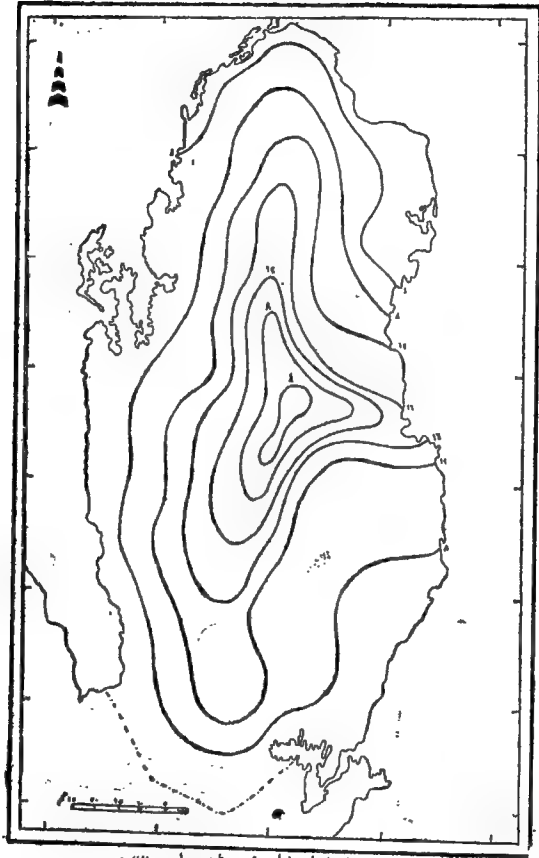


خطوط المتساوي بالارتفاع
المعدل السنوي

شكل (٣ - ٢٢)

اذ يعتبر ابريل شهرا جافا فى منطقة الوسط لأن معدلات المطر الشهرى فى تلك المنطقة تقع دون النسبة المثوية التى تحدد ما اذا كان هذا الشهر مطريا أو جافا ، اذ تتراوح المعدلات الشهرية لمنطقة الوسط ما بين ٣ — ١٤.١ مم، تتزايد بالاتجاه نحو الشمال والجنوب ، اذ تبلغ أعلاها فى محطة روضة الفرس التى سجلت ٢٦.١ مم (شمال قطر) بينما تراوحت فى الجنوب القطرى ما بين ٣.٧ — ١٩.٩ مم (خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر ابريل) (٣ — ٢٤) وعلى أى حال فان الاختلافات الكبيرة فى توزيع معدلات المطر الشهرى ، تؤدى بالتالى الى اختلافات هامة ترتبط بالفترة التى تسقط الأمطار اثناءها على قطر . وهى ما يمكن أن نطلق عليه « موسم المطر » فطول الفترة الممطرة فى قطر ذات علاقة قوية بوصول المنخفضات الجوية وحدوث العواصف الرعدية وتمتد الفترة الحقيقية للمطر كما تشير الدراسة السابقة من ديسمبر حتى ابريل ، وربما تسقط الأمطار فى فترة مبكرة كما هو الحال فى مدينة الدوحة كما انها من المحتمل أن تستمر الى فترة متأخرة لتشمل شهر مايو .

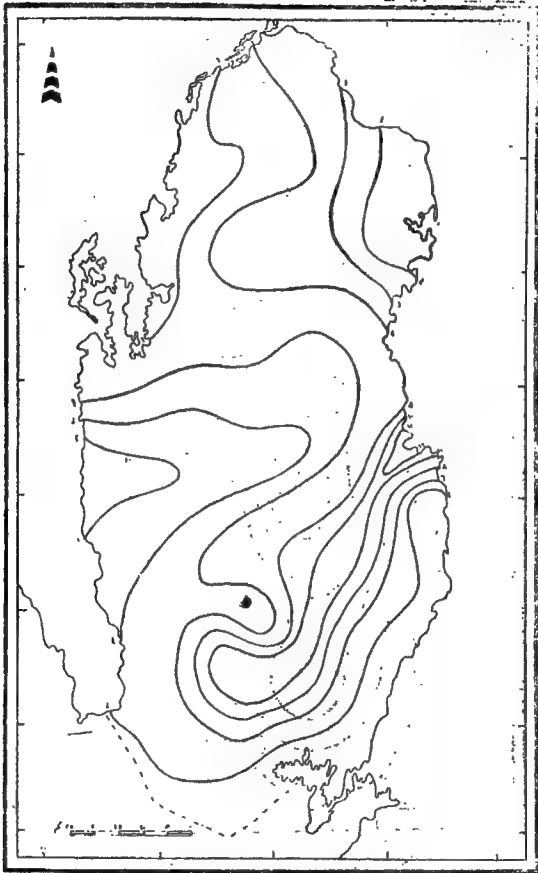
ومهما يكن من أمر فان موسم المطر يتركز فى خمسة شهور باستثناء المنطقة الوسطى التى تبلغ فيها الفترة المطيرة أربعة اشهر فقط ، فان معظم الأمطار تسقط فى منتصف الفترة المطيرة ، وتتميز بأنها قليلة وتكاد لا تنتظم، بحيث تسقط فى بضع ساعات أو خلال يوم واحد ، فى حين يشهد باقى الشهر جفافا تاما ، وهذا الأمر يساعد فى تكوين مسيلات سطحية **Runoff** تعمل بالتالى على خلق بعض الظواهرات الجيومورفولوجية بالاضافة الى جرف التربة .



خطوط المظهر المتساوي لشهرتار بالسنه

شكل (٢ - ٢٤)

(م ١٦ - الجغرافيا الطبيعية)



خطوط المطر المتساوية لشوا بركة البليز

شكل (٣ - ٢٤)

الفصل الرابع

التربة والنبات الطبيعي في قطر

أولا - التربة في قطر

- ١ - العوامل التي تتحكم في تكوين التربة القطرية وتوزيعها .
- ٢ - الخصائص الطبيعية لأنواع التربة في قطر .
- ٣ - قطاعات التربة .
- ٤ - تصنيف التربة القطرية .
- ٥ - تصنيف التربة القطرية تبعا لمقدرتها الإنتاجية .

أولا - التربة فى قطر

The Soil of Qatar

يرجع الاهتمام بدراسة التربة القطرية الى عهد قريب جدا ، لم يسبق بأى حال من الأحوال عام ١٩٧٠ ، عندما أخذت دولة قطر على عاتقها بمساعدة برنامج الأمم المتحدة للتنمية ، ومنظمة الأغذية والزراعة F A O بعمل مسح استكشافى للتربة فى قطر لمعرفة طبيعتها وخصائصها ، وكونها موردا يعتمد عليه الانسان القطرى فى انتاج غذائه ، وقد تبين أن إية زيادة فى انتاج المحصولات الزراعية ، يتطلب تقييما لموارد المياه الضالجة للرى كما وكيفا ، لأن هناك مناطق صالحة للزراعة وتحتاج الى توفير كميات ضخمة من المياه ، كما توجد مناطق أخرى وفيرة المياه ولكنها تملوحة عالية ، وهذا من شأنه ان يحى التربة ويحافظ عليها لتتمكن من الوفاء بحاجة السكان المتزايدة .

وعلى هذا الأساس فانه سيتم التركيز على دراسة جغرافية التربة ونشأتها وتكوينها ، وكونها عاملا ذا قيمة فى التعرف على الغطاء النباتى ، وباعتبارها نتاج كل من الظروف المناخية التى تتأثر بها قطر وتركيبها الصخرى ، لذا يمكن أن تعتبر التربة القطرية النتاج النهائى لقوى الطبيعة فهى خلاصة تداخل كثير من العوامل التى يمكن أجمالها فيما يأتى :-

(١) العوامل التى تتحكم فى تكوين التربة القطرية وتوزيعها :

تخضع التربة القطرية فى تكوينها ونشأتها الى خمسة عوامل رئيسية ، شأنها فى ذلك شأن التربة الاقليمية والعالمية ، وكان الفضل الأكبر فى إبراز أهمية هذه العوامل يعود للعالم البدولوجى « دوكشيف » فقد تفاعلت هذه العوامل فيما بينها فعملت على تفكك الصخور والرسابات المختلفة وتحليلها طبيعيا وكيمياويا ، وبيولوجيا فكانت التربة وهذه العوامل هى :

١ — الظروف المناخية وخاصة عنصرى الحرارة والمطر :

تأثر التربة فى قطر بالظروف المناخية تأثرا مباشرا اثناء مراحل تكوينها وتطورها حين يبد اشتقاقها من الصخور الأصلية Mother Rocks حتى آخر مراحل تكوينها ، ويعتري التربة القطرية تغيرات مستمرة ودائبة على اثر عمليات ديناميكية سواء كانت طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية .

فالحرارة والاشعاع الشمسى فى قطر من العناصر المناخية الهامة التى تؤثر فى سرعة تكوين التربة ، ونظرا لامتناع قطر الى الغطاء النباتى ، فان سطحها بما فيه التربة يستقبل ٦٠٪ من الاشعاع الشمسى خلال الفترة الممتدة من ابريل حتى سبتمبر ، وهذه النسبة كفيفة بتسخين التربة التى تتراوح درجة حرارتها السطحية ما بين ٢٤٫٨ — ٣٢٫٤ درجة مئوية فى حين تبلغ حرارتها على عمق ٥٠ سنتيمترا ما بين ٢٥ — ٣٣ درجة مئوية (١) . ويوضح ذلك ارتباط درجة حرارة التربة بحالة الاشعاع الشمسى خاصة وأن السماء فى قطر صافية معظم أيام السنة .

ويرتبط عامل الحرارة بكيفية المياه التى تفقدها التربة على اثر عملية التبخر ، اذ تبلغ فى التربة المزروعة ١٤٠م/ اليوم ، بينما تقل عن ذلك فى حالة التربة الرطبة العارية wet bare soils اذ تصل الى ١٣٦م/ اليوم ، كما أن المدى الحرارى الواضح بين حرارة الصيف والشتاء من جهة ، وحرارة الليل والنهار من جهة ثانية ، من العوامل التى تؤدي الى تمدد Dilation الصخور وانكماشها ، فتتسع على اثرها الفراغات البينية للصخر ، ومع توالى هذه العملية تفتح المجال أمام عوامل النحت والتعرية الأخرى على تفتيت الصخور ، فالحرارة والحالة هذه تعتبر عاملا مساعدا لبقية العوامل فى تهيئة الظروف المناسبة لمعزلها . وبهذا يتقشر سطح الكتل الصخرية ويتساقط محلنا بداية مراحل تكوين التربة وتقوم الرياح بنقل مفتتات التقشر ، وبالتالي تتكشف الطبقات السفلى لتبدأ عملية تقشر ثانية ، وهذه الظاهرة شائعة الانتشار فى انحاء قطر .

ومياه الأمطار من العناصر المناخية التى تؤدي الى تحليل الصخور الأصلية وتفتيتها عن طريق العمليات الكيميائية ، وتتحصر فى قدرة مياه الأمطار التى تحتوى على نسبة من الأكسجين وثلاثى أكسيد الكربون ،

على اذابة مكونات الصخور عن طريق التفاعل الكيماوى ، وبالتالى تؤدي الى تغيير خصائص التربة ، كما ان المياه تذيب بعض المعادن وتحملها الى التربة التحتية Sub-Soil ، وكثيرا ما تتراكم الاملاح وكربونات الكالسيوم على السطح وفى اسفل الطبقة العليا من التربة ، نتيجة نقلها بواسطة المياه التى نفذت خلال مسام التربة ، بالإضافة الى ان تستخلص Eluviated بعض المفتتات الدقيقة من التربة وتحملها الى طبقة التركيز السفلية Illuvial ، ومن ثم فان التربة السطحية تتكون على اثرها من حبيبات خشنة القوام ، بينما تتميز الطبقة السفلية بأنها طبقة صماء وليس معنى ذلك ان مياه الأمطار ذات الأثر الوحيد فى تكوين التربة القطرية ، وذلك بسبب قلعها وتذبذبها من عام لآخر لذا فان اثرها يبقى مرتبطا ارتباطا وثيقا بفصليتها التى لا تتعدى خمسة شهور (من ديسمبر حتى ابريل) .

٢ - التركيب الجيولوجى :

التربة هى احدى العوامل الطبيعية التى تؤثر بدرجة مباشرة على انواع النشاط البشرى بصفة خاصة ، وتعتبر بحق نتاجا لتفاعل عاملين ، تفاعلا متوازيا فى الأهمية ، هما عامل الصخور الأصلية (العامل الجيولوجى) والعامل المناخى بعناصره المتعددة ، لأن التربة القطرية فى جملتها تربة محلية موضعية Residual Soil ، انها اشتقت مكوناتها بفعل تفكك وتحلل الصخور التى تشكل سطح قطر ، وهذا لا يدمو بالضرورة الى ان نتجاهل بعض التربة المنقولة Transported بفعل الرياح من المناطق المجاورة لقطر وخاصة من الربع الخالى .

يعتبر التكوين الجيولوجى ذو علاقة وثيقة بنوع التربة فى كل مناطق قطر ، وهو العامل الرئيسى الذى يساهم فى تشكيل نسيج التربة (لمسها) وطبيعة قوامها Texture ومدى مساميتها وتشبعها بالمياه او انفاذها له ، حيث تتألف المفتتات الصخرية من أشكال متباينة تبعا لنوع التركيب الصخرى السائد ، فان التكوينات الصخرية فى قطر تتألف أساسا من التكوينات الجيرية ، لذا تميزت التربة باحتوائها على نسبة عالية من الكالسيوم والكربونات، فتمثل التكوينات الجيرية البحرية والطبقات المتعاقبة من الطفل ، والماسرالدولومايتى نطاقا كبيرا من صخور الزمن الثالث ،

فى حين تمتد تكوينات الزمن الرابع التى تتمثل فى رواسب السباح' والرواسب الرملية والجيرية والحصوية على طول ساحل قطر ومنطقة الحدود مع العربية السعودية .

وعندما تتعرض التربة الجيرية والصخور لفعّل الأمطار ، تنقل الجارى المائية الرواسب الطينية والمفتتات الصخرية وتلقّتها داخل المنخفضات أو عند أقدام التلال الصخرية كما هو الحال فى النصف الشمالى من قطر ، كما تتركز تواجّدات التربة الطينية فى الجزء الجنوبى الغربى بين جبل دخان وسوداثيل ، ويعزى تكوين هذه التربة الى تفتتها من الصخور المارلية الايوسينية والميوسينية فى حين تنتشر التربة الرملية فى الجزء الجنوبى من شبه الجزيرة .

ومهما يكن من أمر فإن سطح قطر تكسوه أنواع مختلفة من الترات تبعا لاختلاف التركيب الصخرى وعوامل التعرية والتجوية . وعلى هذا الأساس يمكن التمييز بين الخصائص المختلفة للترات القطرية من حيث توامها وبنيتها ومدى مساميتها لأن لها علاقة وثيقة بالتركيب الصخرى . ويقصد بقوام التربة حجم الحبيبات التى تتألف منها هذه التربة ، وهى تتفاوت فى نسيجها من التربة الطفلية Loam (التربة الصفراء) التى تتكون غالبا من الصلصال والطمي والرمال (١) وتجمع مزايا كل من التربة الرملية والطينية دون مضارها ، فهى تربة هشة تسمح بتسرب الماء لأنها متوسطة الحبيبات ، وبين التربة الطينية الصلصالية التى تتكون من حبيبات دقيقة جدا تعمل على تماسكها فتقل مساميتها وبالتالي يصعب نفاذ المياه فيها ، وإذا جفت فاتها تتحول الى كتل صلبة مندمجة ، أما اذا تشبعت بالمياه فانها تتحول الى طينية لزجة ، لذا تعتبر من أصعب الترات للعمليات الزراعية ، وبين التربة الرملية التى تتميز بنسيج رملى لأنها تتكون من حبيبات رملية خشنة وكبيرة ، وهو أمر له مغزاه الكبير فى طبيعة نفاذها للمياه والتى تؤدى الى سرعة تسربها فى التربة السفلية حيث تعمل على

(٢) محمد حسين منكور وسعودى الشيخ « الحصر الاستكشافى للترية وتقسيم الأراضى فى قطر » مشروع دراسة المياه الجوفية والترية ، وزارة الصناعة والزراعة . الدوحة ، ١٩٧٣ ، ص ٨ .

اذابة الطبقات الجبسية والانهيداريتية خاصة فى تكوينات الرس ، تختلف رواسب من الطين والغرين والرمل الناعم تغطى تربة الروضات .

٣ - العامل البيولوجى Biologic ويشمل الكائنات العضوية النباتية والحيوانية :

يقترن تأثير النبات على التربة فى تزويدها بالمواد العضوية التى تؤدى الى بقاء عمليات التعرية . وهذه المواد تتحلل فى التربة مكونة مادة الدبال Humus التى تزيد من خصوبة التربة ، وهذه الخصائص تفتقر اليها التربة القطرية ، لان قطر تتميز كما أوضحنا بمناخية تترك المنطقة فقيرة فى نباتاتها الطبيعية ، ومن ثم تبدو الأرض عارية ولا يظهر اثر لغطاء نباتى بالمعنى الحقيقى ، وإذا كان ثمة نمو لآى نبات صحراوى ، فإنه يتحقق فى بعض المساحات التى تغطى بارتفاع مستوى الماء الباطنى نتيجة تكوينها الحوضى يطلق عليها محليا « الروضات Rodaht » ويعنى ذلك أن تربة الروضات تنمو فيها بعض الأشجار والحشائش القصيرة وهى على اختلاف أحجامها ، لها اثارها الميكانيكية والبيوكيماوية على التربة ، الا أن دورها محدود للغاية .

٤ - العامل الطبوغرافى Topographie Factor وعلاقته بالتصريف المائى :

تبين فيما سبق ، أن شبه جزيرة قطر تتألف من هضبة جيرية غير مسطوية السطح ، وهى ذات اشكال وظاهرات جيومورفولوجية مختلفة ، تتضمن بعض الأحواض والمنخفضات تملؤها رواسب طينية وصلصالية ورملية مثلها نجد مجموعة من الاكملت ذات السطح المستوى والاحجام المتباينة مملوءة على العديد من الحافات الصخرية الصلبة التى ظهرت استجابة لموامل النحت والتعرية ، وعلى الرغم من هذا التباين فإن أقصى ارتفاع يصله بعض هذه التلال المتناثرة فى القسم الجنوبى الغربى من قطر يبلغ ١٠٣ مترا فقد قطعها السيول المائية التى تتكون على اثر كمية الأمطار القليلة التى تستقر على شكل رخا متقوية وقصيرة ، فعملت هذه المسيلات المؤقتة على نحت التلال الجيرية ولكن بدرجة محددة نظرا لتحويل

معظم المياه الى الباطن خلال مسام الصخور التي تتميز بدرجة مسامية عالية ومقدرة فائقة على انفاذ المياه ، وبمرور الزمن ساهمت الجارى السطحية على جرف الكثير من الرواسب والقائما فى المنخفضات على شكل تريات ، اوضحت فيما بعد من أهم المناطق الزراعية فى شبه جزيرة قطر .

٥ - عامل الزمن :

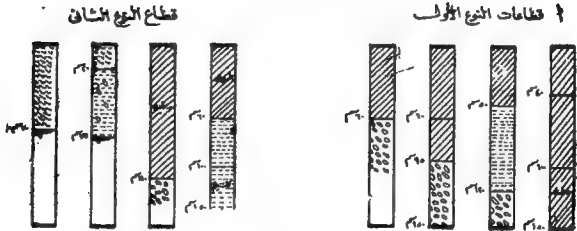
ويمثل طول الفترة التي تعرضت لها المواد الصخرية الأصلية للعوامل البدولوجية حتى يتم تشكيلها ، اذ يعتبر من العوامل الرئيسية فى تكوين التربة ، وتحديد سمك طبقاتها ودرجة نضوجها(٣) فالتربة فى قطر غير ناضجة Immature Soil ، لأنها لم تحدث فيها تغيرات كيميائية بدرجة كبيرة ، كما ان الكثير من معادنها لم يتحلل أو يتغير بشكل ينسبها للتريات الناضجة ، وانما هى فى الحقيقة عبارة عن صخور متفتنة ومحتفظة بكوناتها وخصائصها الأصلية نوعا ما . وترجمة ذلك أن طبقات التربة Horizons غير تامة التكوين ، لأن العمليات البدولوجية لم تعمل المدة الكافية ، ويظهر ذلك من خلال دراستنا لسمك قطاع التربة القطرية الذى يتراوح معدله ما بين ٣٠ - ١٥٠ سم لتربة الروضات، بينما لا يتعدى ٣٠ سم للتربة الصخرية فى حين يبلغ عمق قطاع التربة الرملية - كما هو الحال فى جنوب قطر - ١٢٠ سم ، يستثنى من ذلك قطاع الكتبان الرملية الذى يتراوح ما بين ٢ - ١٥ مترا(٤) ، حيث يعكس هذا العمق حقائق تشير الى ان التريات القطرية لا تزال فى صراع مع العوامل البدولوجية (قطاعات التربة اشكال ١-٤ ، ٢-٤ ، ٣-٤ ، ٤-٤) .

يتفاوت عامل الزمن فى تكوين التربة من نوع الى آخر تبعا لنوع الصخور ، فالصخور القطرية بصفة عامة تختلف فى درجة صلابتها من التكوينات الرملية الكواتزية الشديدة الصلابة الى الرمال الكلسية الشاطئية

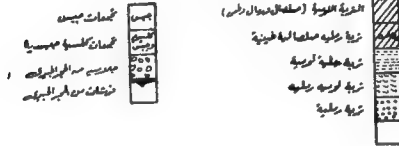
(٣) محمد صفى الدين أبو العز . المرجع السابق ، ١٩٧٦ ، ص ١٣٣ .

(4) Madkour, M., and Al-Shaikh, S., «Reconnaissance soil survey and land classification» UNDP, FAO, Rome. 1973. p. 11.

قطاعات تربية الرفوضات



مفتاح القطاعات



شكل (٤ - ١)

سريعة التفتت ، علاوة على صخور الحجر الطيني المتناسك ، والصخور الجيرية الدولومايتية التى تشكل الحافات الصخرية ، فقد يتطلب تكوين التربة من الصخور الصلبة وقتا طويلا ، على حين يتم تكوينها فى زمن قصير ، اذا ما تشكلت الصخور من تكوينات لينة كما هو الحال فى التصف الشمالى من شبه جزيرة قطر .

(ب) الخصائص الطبيعية لأنواع التربة فى قطر :

: Physical properties of the Soil of Qatar

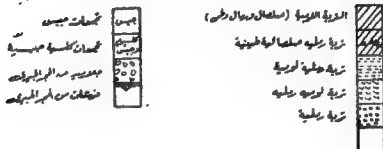
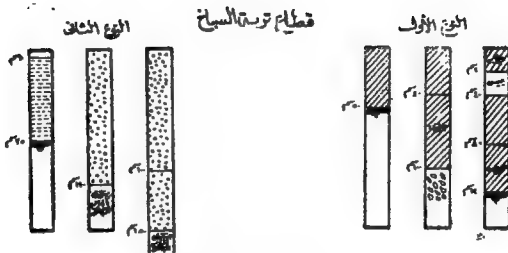
لا يتوقف استخدام التربة الزراعية على خصائصها الكيماوية أو على وفرة عناصرها المخصبة فحسب بل لابد من توفر بعض المميزات الطبيعية للتربة يمكن إجمالها فيما يأتى :

١ - قوام التربة Soil texture :

يختلف حجم الحبيبات التى تتكون منها التربة فى قطر من نوع الى آخر ، فالترية الصخرية تتكون من بقايا صخرية ذات أحجام كبيرة ومن الحمى والحصباء وأحيانا من بعض الفتات ذوى الزوايا الحادة ، ولهذا تتميز بنفاذية عالية الأمر الذى يجعل من غير الممكن استخدامها فى الزراعة ؛ أما التربة الرملية الطينية Loamy Soil فهى ذات قوام متوسط ، تتكون من ذرات ناعمة من الغرين والطين والرمل ، فيعتبر بحق أفضل أنواع التريات فى قطر صلاحية للزراعة وتشبه التربة الصفراء فى مصر ، فى حين أن التربة الطينية ، دقيقة القوام ، لأنها تتكون من الصلصال والطين الذى يتميز بشدة تماسكه ، وقلة مساميته وعدم نفاذيته للمياه ، ويختلف الوضع بالنسبة للترية الرملية التى تتألف من حبات خشنة من الرمل ، تسمح بنفاذ المياه خلالها ، لذا لا تصلح للممارسات الزراعية إلا اذا عولجت بتكوينات صلصالية وطينية .

٢. - بنية التربة Soil Structure :

وتعتمد أساسا على الدرجة التى يتم فيها ترتيب حبيبات التربة ، مما يجعلها جيدة النفاذية للمياه ويقال من حدة تماسكها وثقلها ، وفى هذا المجال يلاحظ أن تجمع حبيبات الرمل فى التربة الرملية التى تفتقر قريبا



شكل (٢ - ٤)

من السواحل القطرية ، ليس لها نظام أو ترتيب معين ، ويرتبط الشكل العام لبنية التربة بمدى احتفاظها برطوبتها أو ملائمتها للعمليات الزراعية ومقدرتها الانتاجية ، وينطبق ذلك على تربة الروضات .

٣ - لون التربة Soil Colour :

يختلف لون التربة القطرية تبعاً لما يدخل في تركيبها من مواد عضوية ومعنوية متباينة ، فمنها ما يتميز باللون البني أو الأحمر ويعزى ذلك الى ما تحتويه من اكاسيد حديدية ، ومنها ما يضم القليل من رواسب كربونية على هيئة مواد عضوية متحللة ، يضاف عليها اللون القاتم ، وعلى العموم فان معظم التريات في قطر تتأرجح بين اللون البني الفاتح والبني الأصفر والرمادي ولهذه الخصائص علاقة بنضج التربة وتحولها ، إضافة الى اللون الأبيض الذي يدل على وجود بعض الأملاح التي تعطى للتربة مثل هذا اللون ، وبصفة عامة فان لون التربة في حد ذاته ليس دليلاً على خصوبتها في جميع الأحوال .

(ج) قطاع التربة Soil Profile :

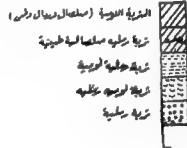
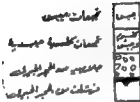
وهو القطاع الراسي من التربة القطرية الذي يوضح تطابق مختلف أفاقها (طبقاتها) Horizons ابتداء من سطح التربة باتجاه الباطن حيث الصخور الأصلية التي اشتقت منها التربة مكوناتها ، ويرجع هذا التابع الى تضافر عمليات متباينة ونسقل التربة ، يتكون للتربة بعد فترة من الزمن مقطع مميز ، يعتبر من وجهة النظر البدولوجية من المظاهر الهامة التي يمكن من خلاله التعرف على أنواع التريات وبالتالي يصبح أساساً لتصنيفها

تختلف خصائص أفاق التربة القطرية نسبياً من حيث اللون والقوام والبنية ، وبطبيعة الحال فانه ليس من الضروري أن تمثل جميع الأفاق في كل تربيات قطر ، بل يظهر هذا التباين حتى في التربة الواحدة ، فمن دراسة تربة الروضات (قطاع شكل رقم ٤ - ١) الذي يبلغ سمكه في المعدل ١٥٠ سم ، يلاحظ أن الطبقة السطحية التي يطلق عليها

قطاع التربة الصخرية



مفتاح القطاعات



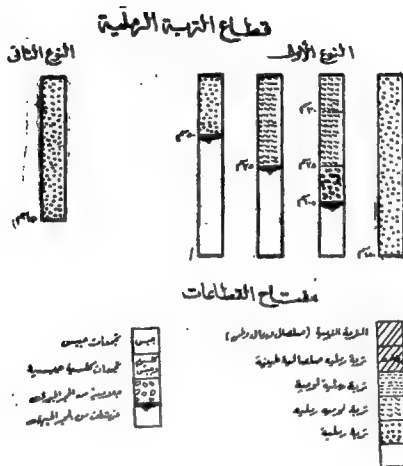
شكل (٤ - ٣)

الطابق ١ Horizon A تتكون من طمي صلبالى ، وفى مقطع آخر تتكون من طمي صلبالى رملى ، وأحيانا من الرمل الطمى ، تليها الى اسفل فى الحالة الاولى طبقة ب التى تتكون من جلاميد الحجر الجيرى
limestone boulders

بينما تتكون الطبقة ب فى الحالة الثانية من الطمي الرملى أو من جلاميد الحجر الجيرى ، وأحيانا أخرى ترتكز طبقة ١ على فرشاة من الحجر الجيرى المفتت ، اما فيما يتعلق بمقطع التربة المالحية التى تنتشر فى مناطق السبخ ، فهو بالمثل يختلف فى سمكه من صفر — ١٢٠ سم وأحيانا يصل فى عمقه الى ١٥٠ سم حيث يقترب مستوى الماء الباطنى
Ground water table

جدا من هذه القاعدة (قطاع رقم ٤ — ٢) ، فتمثل الطبقة ١ ترسبات طمية صلبالية رملية حتى عمق ٢٠ سم ، تليها تراكمت جيسية الى عمق ٤٠ سم حيث ترتكز على طبقة تتكون من رواسب طمية صلبالية ، تختلط فى قطاعها السفلى مع عروق جيسية وتستلقى هذه الطبقة فوق تكوينات من الحجر الجيرى الذى يكون طبقة الصخور الأصلية ، بينما يكون مقطع آخر من تربة السبخ من طبقة واحدة مختلفة تماما عن سابقتها ، اذ يمثل فى هذا النوع الطبقة ١ فقط ، تتألف من رواسب رملية يتراوح سمكها ما بين صفر — ١٥٠ سم فى حين تتكون مقاطع أخرى من طبقة طمية رملية ، تعلوها طبقة صلبة من الاسلح ، وتتركز الطبقة الطمية الرملية على ارسابات من الحجر الجيرى ويبلغ سمك هذا المقطع ٧٥ سم .

اما مقطع التربة الصخرية (قطاع رقم ٤ — ٣) فلا يتعدى سبك افاقها ٤٠ سم ، وتتكون طبقتها العليا من ارسابات رقيقة جدا من الرمل الطمى يبلغ عمقها ١٠ سم ، تليها الطبقة ب ذات القوام الرملى الطمى المختلط بجلاميد من الحجر الجيرى ، تعقبها تجمعات من الجبس والكالسيوم حتى طبقة الصخور الأصلية التى تتكون من الحجر الجيرى ، الذى لم يتأثر بعد بعمليات التفتك والتحلل ، ويتكون المقطع الرأسى للتربة الرملية فى قطر من طبقة واحدة وأحيانا من طبقتين ، اذ يلاحظ من (قطاع رقم ٤—٤) أن التكوينات الرملية تغلب على هذه الطبقة ، بينما يتشكل بعضها الآخر من طبقة رملية طمية ، تليها الى اسفل طبقة ب التى تتكون من كسر الحجر الجيرى ، وأخيرا طبقة ج وهى الطبقة السفلى من المقطع وتتميز بأنها لم تتعرض للعمليات البدولوجية ، حيث تتشكل من رواسب الحجر الجيرى .



شكل (٤ - ٤)

جدول رقم (١٧)

توزع انواع التربة ومساحتها ومسك قطاعها ونسبتها المئوية

نوع التربة	مناطق توزيعها	مسك قطاعها سم	مساحتها كم ^٢	نسبتها
تربة الروضات	تغطي المنخفضات	٣٠-١٥٠	٢٧٦	٢٠٤٤
تربة السبخات	تغطي الأحواض المستنقعية المجاورة للساحل	٣٠-١٥٠	٧٠١	٦٠٠٦
التربة الصخرية	تغطي معظم سطح قطر	١٠-٣٠	١٠٢١٠	٨٧٠٨٦
التربة الرملية	تغطي الجزء الجنوبي الشرقي من قطر	١٥٠	٣٦٢	٣٠١٢
المناطق المزروعة	تركز في الجزء الشمال من شبه الجزيرة		٦١	٥٥٢
مجموع التربة والمناطق المزروعة			١١٦١٠	٪١٠٠

(د) تصنيف التربة القطرية : Soil classification

من خلال دراسة قطاعات التربة التي تختلف فيما بينها اختلافا واضحا ، تبين أن التربة في قطر لا تزال في مراحل تكوينها الأولى ، بمعنى أنها تربة غير ناضجة ، لأن العمليات الكيماوية التي تتعرض لها التربة ضئيلة لقلّة الأمطار بصفة عامة ، علاوة على ما نجده من علاقة وثيقة بين نوع التربة القطرية والصخور الأصلية (٥) وهذا يؤكد على أهمية دور العامل الجيولوجي في تقسيم التربة الذي يمكن الأخذ به في حالة الترسبات

(٥) محمد عبد الغنى سعودى . المرجع السابق . ص ٧٢ .

القطرية (٦) ، إلا أنه لا يمكن إهمال دور العوامل البدولوجية الأخرى . ولدى مقدماتها الظروف المناخية التي تعتبر العامل الفاصل في هذا المجال ، كما أن القطاع الرأسى للتربة يعتبر مظهرا له خصائصه ومميزاته في التعرف على أنواع التربات القطرية ، كل هذه العوامل خلقت وضعا متشابكا في دراسة جغرافية التربة ، نظرا لتعدها وتلاحبها . وعلى هذا الأساس يمكن أن تصنف التربات في قطر الى ما يأتى : (شكل ٤ - ٥) .

١ - مجموعة تربات الروضات Rodah Soils Association :

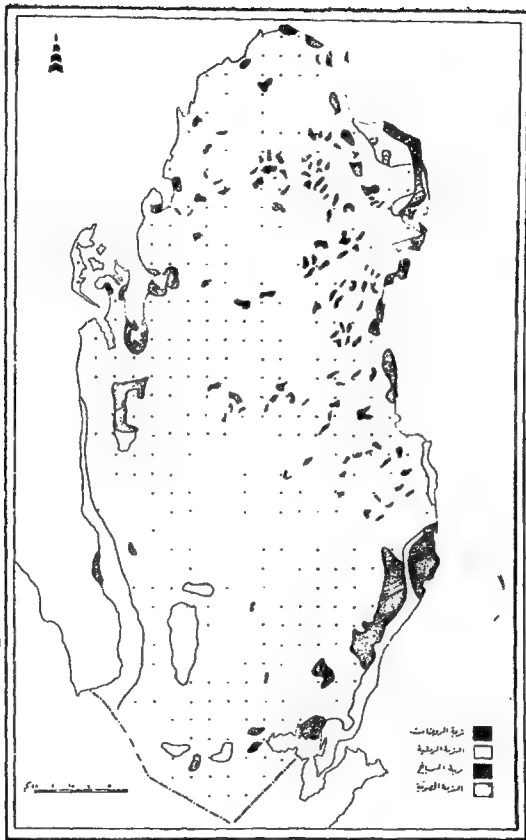
وهي التي تغطي أرضية المنخفضات ، وتتكون هذه التربات من مواد دقيقة من الطمي الجبرى المختلط بالصلصال والرمال أرسيتها فوق سرير المناطق الحوضية مجموعة من المسيلات المائية على أثر عمليات التحت التي قامت بها هذه المسيلات للمناطق المحيطة بتلك المنخفضات متضافرة مع فعل الرياح كعامل أرسا ب . وترتكز هذه التربة فوق تكوينات من كل الحجر الجبرى وطبقات من الحجر الجبرى ، ويتميز قطاعها الرأسى بقلة سمكه ، إذ يبلغ عمق هذا القطاع ١٥٠ سم ، ويمكن تبعا لذلك أن نهيز بين نوعين فرعيين من تربة الروضات

يتميز النوع الأول بنسيج يغلب عليه رواسب طينية صلصالية غرينية (سلتية) مع وجود بعض العروق الجبرية المنعزلة ، ويبلغ سمك قطاعه الرأسى ما بين ٣٠ - ١٥٠ سم ، وينتشر هذا النوع في شمال قطر ، ولا يتعدى تفرعه الاقصى طريق الدوحة - أم باب ، ويتركز بصفة خاصة حول منطقة أم المواقع umm Al Mawagui وهي تربة متوسطة القوام ، ذات تصريف مائى جيد ، لذا تعتبر أجود أنواع التربات القطرية للزراعة وتقدر مساحتها بحوالى ٢٠.٥٪ من المساحة الكلية لقطر (٧) .

أما النوع الثانى من تربة الروضات ، فهي التي تتراكم فيها الرواسب الطينية الرملية أو الطينية الصلصالية الرملية في الطبقات العليا ، وتكون هذه التربات بحيث يكون المطر أقل منه في مناطق النوع

(6) Donahue, R.L., Soils, «An introduction to soils and plants growth» prentice Hall. 1958, pp. 21-22.

(٧) محمد حسين مكتور وسعودى الشيخ . المرجع السابق ، ص ٢٠.



خريطة التربة

الأول وتوجد بشكل واضح على جانبي طريق الدوحة - أم باب وتمتد فيها بين أم الشبرم شرقا حتى أمهات العنز ummhat Al Anze غربا كما تلاحظ منتشرة الى الشمال من الكرعانة بين روضة الأرنب وطريق الدوحة - سلوى ، علاوة على المناطق المحصورة بين الكرعانة في الشمال الغربي والخرارة في الجنوب الشرقي ، وأقصى امتداد لهذا النوع يصل الى القصيرة حيث يرى منتشرا في منطقة ترينا ، ولهذا النوع المكانى اثره في اختلاف خصائص النوعين ، اذ يغلب على النوع الثاني قوام التربة الرملية التي تتميز بانها اكثر قابلية لانفاذ المياه من النوع الأول ، ويعزى ذلك الى كبر حجم ذراتها ، علاوة على أن سمك قطاعها الراسى الذى لا يزيد على ٣٥ سم ، تغطيه طبقة رملية جلبتها الرياح السائدة وأرسبها في تلك المواقع بحيث يبلغ عمقها ما بين ١٠ - ١٥ سم ولا شك ان النوع الثانى من تربة الروضات أقل ملائمة للإنتاج الزراعى من النوع الأول .

٢ - مجموعة تربات السبخ (التربة المحلية)

: Sabkha Soils Association

وأهم ما يميز هذه التربات قلة المواد العضوية وتراكم طبقة رقيقة من الأملاح على السطح نتيجة تبخر المياه (٨) . فيتفاوت قوام تربة السبخ من الطمي الصلصالي الجبرى ذو الحبيبات الدقيقة ، الى الطمي الرملى الخشن ، كما تحتوى على بقايا اصداغ Shells وقواقع Snails وتنقسم الى نوعين تبلغ مساحتهما ٦٠.٦٪ من مساحة قطر .

فالنوع الأول B1 ذو نسيج طميى صلصالي جبرى يخطط برواسب جبسية ، توجد مترابكة كطبقة رقيقة فوق سطح التربة ، فضلا عن أن التربة التحتية تتكون من صلصال رمادى اللون ، نتيجة انعدام نشاط عوامل التعرية الهوائية ، التى حددت من فاعليتها مستويات المياه الباطنية القريبة من السطح ، ويبلغ سمك قطاعها ما بين ٣٠ - ١٥٠ سم ، ويلاحظ

أن هذا النوع يغطي منطقتين ، تقع المنطقة الأولى على الساحل الشرقي بالقرب من الخور ، وتمتد بين بلدة الذخيرة وسمسمة ، يفصلهما عن الساحل شريط يشكل النوع الثاني من تربة السباح ، بينما توجد المنطقة الثانية على الساحل الغربي ، وخاصة في دوحة مشاخ وبيير الحسين وجزء يمتد الى الشرق من زعين البحث ، ولا يقتصر هذا التوزيع على المناطق السابقة ، بل يتضح أنه ينتشر في شمال غرب البلاد ، في منطقة الجفارة والجميل والتغب والعريش ومنطقة الجفبي الى الشمال من أم الماء .

أما النوع الثاني B2 فيعكس اثر بعض خصائص البيئة المحلية كالسطح ونوع الصخور والظروف المناخية التي تتميز بها شبه جزيرة قطر ، ويتمثل في تكوينات الزمن الرابع وتبلغ مساحته ٤٨% من مساحة قطر وهو ذو نسيج طمي رملي جيري او رملي طميي او رملي ، بحيث يتراوح عمق قطاعات طبقاته ما بين ٤٥ - ١٠٠ سم ، وكثيرا ما تتراكم الأملاح فوق سطح التربة ، وتشاهد مثل هذه التراتب على طول السواحل القطرية الا انها تتركز بصفة خاصة في سبخة دخان ، وتوجد متناثرة في شبه جزيرة أبروق ، وتنتشر كذلك الى الجنوب من قرن أبو وائل وسبخة سودانثيل في جنوب البلاد .

وعلى طول الساحل الشرقي ، يمكن تتبع هذا النوع من أقصى الشمال ، حيث تغطي بقعا متناثرة تحيط بمدينة الرويس ، ثم تمتد الى الشرق حتى بلدة المفجر ومنطقة الغارية كما تمتد من الجساسة حتى الذخيرة وتصلها أحيانا تكوينات رملية جيرية عن خط الساحل ، وإلى الجنوب من سمسمة تمثل شريطا ضيقا يمتد على طول الساحل حتى مدينة الدوحة ، حيث تختفي لتظهر مرة أخرى الى الجنوب من أم الحول ، ويتسع هذا النوع في قسمه الشمالي جنوب أمسييد حتى منطقة الشقرة حيث تبدأ بالاقتراب من الشريط الساحلي ، ثم تأخذ في الامتداد نحو الداخل لتغطي منطقة النجيان التي تفصلها في جزئها الجنوبي الغربي عن ساحل البحر .

٢ - التربة الصخرية Lithosol Soil :

وهي من التربات الهيكلية Skeleted Soils اللاتبقية Azonal التي لم يكتمل تطورها بعد ، كما تفتقر الى مقطع كامل النمو ، ويرجع ذلك إما لحدائتها أو لأن الصخور الأصلية وانحدار السطح كانا من العوامل التي حالت دون اتمام مراحل تكوينها ، وعلى العموم يشغل هذا النوع مجموعتين ثانويتين .

تمثل المجموعة الأولى تربة حديثة نسبيا وتتميز بقلة سمكها وضحولة قطاعها الراسي الذي لا يزيد على ٣٠ سم ، إذ تتألف من رواسب طميية رملية جييرية تغطيها مفتتات صخرية لم تتمرض لعوامل التفكك ، وترتكز بالتالي فوق طبقة من الحطام الصخري Rockdebris تليها الى أسفل طبقة صخرية من الحجر الجيري الذي يشكل الصخور الأصلية وتبلغ نسبة مساحتها ٨٢٫٤٤٪ من المساحة الكلية ، وعلى هذا الأساس فانها تغطي معظم شبه جزيرة قطر وبصفة خاصة تنتشر فوق مجموعة الهضاب plateaus التي تشكل ظاهرات السطح في قطر .

أما المجموعة الثانية C2 فتشكل نسبة تقدر بحوالى ٥٫٤٢٪ وتحتل المنحدرات التلالية ، بحيث تتكون من المفتتات الصخرية وركام السفوح المختلف الأحجام والذي تحطم بفعل تفكك وتحلل صخور المرتفعات وانحدارها الى أسفل بفعل الجاذبية ويمكن ملاحظة هذا النوع في وسط وجنوب شبه جزيرة قطر ، وعلى وجه الخصوص على طول الساحل الغربي ، من الفحيحل شمالا حتى قلعة على بن سعيد جنوبا وتضم مواقع ام باب وجليحة والخريج والتخش ، ثم تتبع اتجاه قبة دخان التي تنحرف الى الجنوب الشرقي ، وتوجد متفثرة فيما بين الحوزية شمالا والمشايش جنوبا تحدها من الغرب تكوينات رملية تفصلها عن وادي الذهب ، فضلا عن ذلك فلها تمتد الى الجنوب من طريق الدوحة - سلوى فيما بين وادي جلال حتى العامرية بحيث تفصلها عن الضرارة بعض تربات الروضات وتكوينات النوع الأول من التربة الصخرية ، كما توجد في منطقة طور الحريني ، ويرتبط وجود مثل هذه التربات بمناطق قطر المرتفعة التي تتركز في غور بوجنوب قطر ، وهي في معظمها تربة غرين صالحة للزراعة .

{ - التربة الرملية Sandy Soil :

وهي إما أن تكون تربة منقولة *Transported* بواسطة الرياح أو هي عبارة عن ترسبات شاطئية بحرية ، أرسبت في ظروف ساعدت على ذلك ، كما أنها تربة لا طبقية لأنه لا تمثل بها جميع المستويات التي تميز التربة النطاقية *Zonal soils* (٩) ويبلغ سمك قطاعاتها الراسية ١٥٠ سم وتنتهي لها مجموعتان :

المجموعة الأولى يطلق عليها التربة الرملية الهوائية *Eolian Sandy Soil* وهي تربة تتكون من رمال خشنة مختلطة برواسب جيرية أو من رمال كبيرة الحبيبات تحتوي على نسبة من الطين ، وهي إما أن تكون من أصل صحراوي أو بحري ، ويتميز هذا النوع من التربة بخلوه من الأملاح وإنها جيدة الصرف ، تتسرب خلالها مياه الأمطار بسرعة ، وتغطيها بعض التجمعات الرملية التي تفرش السطوح الصخرية في الجزء الجنوبي من شبه جزيرة قطر .

إما المجموعة الثانية فتتمثل في التربة الرملية الأوليتية *oolitic sandy soil* تربة الرمال البحرية *Marine sandy soil*

يغلب على هذا النوع من التربة اللون الأبيض نتيجة اختلاطه برواسب جيرية بحرية ، وكانت آخر الإرسابات التي تشكل على أثرها ساحل قطر ، لذا غاتها تمتد على طول الساحل ، بل وتنتشر مجاورة له ، ويتميز بقطاع عميق يزيد على ١٢٠ سم ، وهو يتألف من رمال جيرية بيضاء ذات ذرات خشنة *Angular* تحتوي على بقايا بعض القواقع والأصداف البحرية ، ترسبت في بحار ضحلة ، ونظرا لامتدادها على طول الساحل ، فإنها ذات صرف سيء لتشبعها بمياه البحر وارتفاع مستوى الماء الباطني ، لهذا كله فإنها من غير المحتمل أن تتحول إلى تربة صالحة للزراعة ، ومما يجدر ذكره أن التربة الرملية البحرية تتركز بشكل واضح في جنوب شرق قطر حيث منطقة النجيان .

(٩) Bunting, B.T., «The Geography of Soil» London, 2nd Ed., 1967, p. 117.

(هـ) تصنيف التربة القطرية تبعا لقدرتها الانتاجية :

تعتبر التربة عنصرا هاما من عناصر الانتاج الزراعى ، ومدعاة لاستقطاب السكان ، وإقامة المستوطنات البشرية ، وتبعا لتفاوت خصائص التربة من الناحيتين الكيماوية والميكانيكية يختلف نوع المحصول الذى يمكن انتاجه ، كما أن جودة المحصول أو درجة انتاجية الأرض يتوقف على توفر خصائص معينة فى التربة ، وبناء على الدراسة السابقة لخصائص التربة القطرية وأنواعها ، يمكن تصنيفها حسب صلاحيتها للزراعة أو حسب طاقاتها وصفاتها الانتاجية الى الأقسام الآتية :

أولا - تربة صالحة للزراعة وتشمل :

١ - تربة ذات صلاحية عالية

وهى تربة متوسطة القوام ، عميقة القطاع بحيث يزيد على ١٢٠ سم وتتميز بخصائص كيماوية وطبيعية هامة ، الأمر الذى يؤهلها لزراعة العديد من المحاصيل الزراعية ، كما أنها تخلو من الأملاح الضارة بنمو النباتات وهى ذات سطح مستو تقريبا ، مما يقلل من تكاليف استصلاحها، وتبلغ مساحة الرقعة التى تغطيتها ٣٨٠٦ هكتارا ، أى بنسبة ٣٣٪ من مساحة قطر الكلية (١٠) .

ويتخذ هذا النوع من التربة الزراعية نطاقا محوريا تقريبا، يبدأ من الشمال الشرقى من عين سنان والغشامية والمريدة حتى روضة الأرنب فى الجنوب الغربى ، ويمتد شريط منه ليضم كل من أم غين وأم بركة وأم القهاب الواقعة الى الغرب والشمال الغربى من النخيرة ويتراوح الارتفاع النسبى لسطح هذا القطاع ما بين ٦ - ١٦ مترا فوق سطح البحر ، وبالاتجاه نحو الجنوب الغربى يلاحظ أن هذا النوع يغطى العديد من المواقع بدءا بمنطقة أم المعجوز مروراً ببلى ثيلة والنجبية والخريب (مناطق إبار المياه الجوفية) وأم العظام وأم القريضة حتى تلتحم بمنطقة أم المواقع والخيرة . ويتميز هذا القطاع فى جملته بأنه أكثر ارتفاعا من سابقه ، إذ يتراوح ارتفاع

(١٠) محمد حسين مذكور وسعودى الشيخ . المرجع السابق ص ٣٠.

سطحه ما بين ٢٠ — ٥٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، وهو عامل ادى الى انحدار مجموعة من المسيلات الصغيرة المؤقتة من المناطق المرتفعة أثناء الفترة المطيرة ، حاملة معها مفتتات السطح ، والقاتها في الأحواض البينية ، وثمة ميزة أخرى لهذا القطاع تنحصر في تركيز معظم حقول إبار المياه الجوفية ضمن نطاقه ، الأمر الذي أدى الى وفرة عنصر هام وحيوي من عناصر الاستغلال الزراعي وينتهى النطاق المحوري لهذه التربة الى الشمال من الكرانة وخاصة حول أم الصواب . umm Swab والمنطقة الواقعة الى الغرب من روضة الأرنب Rodal Al Arnab وهو لا يتعدى إيابى حال من الأحوال طريق الدوحة — سلوى .

جدول رقم (١٨)

تصنيف التربة القطرية تبعاً لصلاحيتها الانتاجية (١١)

نوع التربة	رقم	أقسام التربة الثانوية وخصائصها	مساحتها كم ^٢	نسبتها المئوية
تربة صالحة للزراعة	١	تربة ذات صلاحية عالية	٣٨,٠٦	٣٣ و
	٢	تربة متوسطة الصلاحية	٤٩,٢٩	٤٢ و
	٣	تربة حدية للزراعة	١٠١,٩٤	٩٠ و
تربة صالحة للزراعة تحت ظروف خاصة		تحت ظروف خاصة وملائمة	٨٦,٩٠	٧٥ و
غير صالحة للزراعة	١	تربة السبخات (الأراضي الملحية) التربة الحصوية والرملية	٧٠١,٢٤ ١٠٥٧١,٦٥	٦,٠٤ و ٩١,٠٤ و
المساحة المزروعة			٦٠,٥٧	٥٢ و
المساحة الكلية			١١٦٠٩,٦٥	١٠٠,٠٠ و

٢ — تربيات متوسطة الصلاحية للزراعة

وتغطى حوالى ٤٢٪ من مساحة قطر (٤٩٢٩ هكتارا) وتختلف من سابقتها بأن عمق قطاع تربتها يتراوح بين ٩٠ — ١٢٠ سم ، كما أن خواصها الطبيعية والكيمائية أقل منها ، إذ ترتفع بها نسبة الصلصال والرمال الذى يضاف عليها قواما متوسطا ، كما أنها ذات نفاذية ضعيفة للمياه ، بسبب وجود طبقة صلصالية صماء تشكل جزءا من التربة التحتية، وتحتوى هذه التربة على نسبة قليلة من الأملاح تتراوح ما بين ٤ — ٨ مليموز / سم (١٢) ، وتمثل هذه الأملاح فى كربونات الكالسيوم التى تقلل من طاقتها الانتاجية نوعا ما . لذا فإنها تحتاج الى توفير كميات لا بأس بها من مياه الري العذبة ، تساعد على غسل التربة *Leaching* من هذه الأملاح وتصفيتها ، كما تتطلب فضلا عن ذلك نوعا من التصريف المنظم للمياه بعد عملية الري .

وتتركز هذه التربة تنفى نطاق يمتد من أقصى شمال شبه الجزيرة ، حيث توجد متناثرة حول بلدة الكمبان وعذبة والداودية ، بالإضافة الى بعض البقع الصغيرة شمال شرق سمسمه ، ويتكرر نفس الوضع فى الغرب ، إذ تمتد من جنوب وجنوب غرب مكين حتى أم سبخة ، كما تلاحظ الى الجنوب من طريق الدوحة — الزيارة ، وذلك فيما بين لاشا فى الشمال الغربى وأم قريبة والنهاية فى الجنوب ، فضلا عن منطقة السحرية الواقعة على الجانب الأيمن للطريق المذكور ، وإذا ما عبرنا الطريق بالاتجاه جنوبا فإننا تغطى بعض المساحات القليلة فى الفويرية والمنطقة الحوضية شمال غرب البصير .

ليس هذا فحسب ، بل ان فرص الانتشار الأمتى لهذا النوع من التربات يزداد وضوحا فى القسم الأوسط من شبه الجزيرة ، وبصفة خاصة على الجانب الشرقى لطريق الدوحة — الشمال فيما بين أم صلال محبد وأم صلال على ، وبالاتجاه غربا تأخذ هذه التربات بالظهور فى الواحات التى تحيط بحقول ابار المياه الجوفية ، إذ تمتد فيما بين حقول أبو-تيلة

وأبو حصية ، ثم تشاهد بصورة متقطعة فى المنطقة الواقعة بين أم غويلينيه فى الشمال من طريق الدوحة — دخان وبخاصة الجانب المقابل للصرانية تنتشر غطاءات من هذه التربة بشكل واضح ويستمر هذا الانتشار حتى الطرف الجنوبى لمنطقة النهدين Al Na'din حيث تحاذى الجانب الشمالى من أراضى النوع الثالث ، وتكاد تكون هذه المنطقة الحد الجنوبى لانتشار مثل هذه الأراضى فى قطر .

٣ — تربة حدية

ويحتاج هذا النوع من التربة الى عناية فائقة لعمليات الصرف والى تزويدها بمياه عذبة تساهم الى حد ما فى ازالة ما يعلق بها من أملاح تحول دون عملية التوسع الرأسى فى الانتاج ، وتبلغ نسبة الأملاح بها أقل من ١٢ ملليموز / سم^٢ ، فضلا عن أن سمك قطاعها الرأسى يتراوح ما بين ٦٠ — ٩٠ سم ، كما تزيد نسبة مساحتها بحوالى ١٥٪ عن مجموع مساحتى النوعين السابقين ، اذ تحتل مساحة تبلغ ١٠١٩٤ هكتارا بنسبة ٩٠٪ من مساحة قطر (١٠١٩٤ كم^٢) .

وتنتشر هذه الأراضى فى مختلف المنخفضات القطرية ، اذ تمتد من مدينة الشمال على جانبى الطريق حتى الغارية ، ثم تغطى منطقة متسعة تقع وسط الشمال ، يحدها من الجنوب خط يصل بين الغمامية فى الشرق والنهية فى الغرب ، وهى عبارة عن بقع صغيرة ، ثم تأخذ هذه الأراضى بالاتساع ابتداء من شمال شرق الملاجده لتشمل وادى الأباريق وروضة الفرس والسليمى وأم الخرج ، وتمتد غربا حتى السوقية وأم الماء على ساحل قطر الغربى .

واذا ما تتبعنا توزيعه الأمتى نحو الجنوب فانها تظهر على شكل أذرع ضيقة ، تحف بطريق الدوحة — الشمال . وذلك فيما بين أم قرن فى الشمال حتى خط عرض الوصيل فى الجنوب . هذا وتلاحظ فضلا عن ذلك فى كل من الجميلية وجرى أبو غانم ، ويبدو أن المنطقة الواقعة على جانبى طريق الدوحة — أم باب بين أم الشبرم شرقا حتى أمهات العنز غربا ، تمثل أكثر المناطق احتضانا لتربة هذا النوع من ناحية ، كما انها تعتبر الحد الجنوبى الأكثر وضوحا لامتدادها ، باستثناء بعض البقع التى تغطى منطقة التليم (غرب الكرمات) ومزرعة ترينا فى جنوب اللابد من ناحية ثانية .

ثانياً — تربة صالحة للزراعة تحت ظروف خاصة

ربما تكون التربة صالحة للزراعة من الجهة الميكانيكية ، فى حالة ما اذا توفرت لها ظروف تساعد على استغلالها الزراعى ، الا أن ما يعطل هذا الاستغلال عوامل كثيرة تتضح فيما بعد ، فتربة هذا النوع تتميز بقوام خشن يغلب عليه الرواسب الرملية أو اللومية الرملية التى يتراوح عمق قطاعها ما بين ٦٠ — ١٢٠ سم ، وهى تغطى معظم أرضية الأودية الجافة التى كونتها. عوامل النحت النهري فى عصور قديمة ، كما تضم هذه الأراضى نوعا آخر من التربة تنسب الى الأراضى الحوضية ، وهى فى جبلتها تتكون من تربة جمعها المسيلات السطحية ، ثم ساهمت التعرية الهوائية بتغطيتها بطبقة من الرمال المسقية يتراوح سمكها الراسى بين ٣٠ — ٩٠ سم فضلا عن انها تتميز بوجود طبقات من الحجر الجيرى قريبة من سطح التربة ، ونظرا لاتساع الفراغات البينية بين حبيباتها ، فان المياه تنفيض فيها بسرعة ، ومن ثم كانت سريعة العطش ، اذ تبلغ نسبة طاقة المياه المتسربة خلال نسجها ٣٤ سم/ الساعة ، وهذا يجعلها تحتاج الى تكاليف باهظة لاستصلاحها وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء ، ومعالجتها بالمخصبات الزراعية وخاصة المواد العضوية ، وتبلغ مساحتها ٨٦٩١ هكتارا بنسبة ٧٥٪ من مساحة قطر (٨٦٩١ كم^٢) .

وتوجد هذه التربة على شكل تجمعات رملية فى شمال قطر وخاصة الى الغرب من الخور ، وربما تمتد الى ابعد من ذلك نحو الشمال حتى الخيسة ، كما توجد شرق الرشيدية بين أم سويجة وأم قرن ، علاوة على المنطقة الواقعة بين الخريب وأم القهاب وتتركز كذلك فى منطقة حوضية جنوب طريق الدوحة — دخان ، وتنحصر بين الشحاتية والنصرانية فى الشمال وبين الوبر ، والوضيحية فى الجنوب ، كما تحيط بمنطقة أم الجماجم على شكل قوس باستثناء الطرف الشمالى لهذا الموقع الذى تسيطر عليه رواسب حصوية تنتهى لتربة نوع الثالث ، وعلى الساحل الغربى فانها تمتد على شكل شريط محاذ لللال دخان ، بحيث تغطى أرضية وادى الذباب ، وذلك ابتداء من أبو ظريفة فى الشمال حتى منطقة المشاش فى الجنوب ، ويبدو أن أقصى امتداد لها فى هذا الاتجاه .

ثالثا - تربة غير صالحة للزراعة :

تحتل هذه التربة نسبة ١٧٪ من مساحة قطر ، ويمكن أن نميز بين نوعين متباينين من حيث تكوينها وخصائصها الإنتاجية وهما :

١ - تربة الاراضى الملحية :

وتتميز بأن الماء لا ينفذ خلا لطبقاتها بسرعة ، بل يبقى على السطح حتى يفقد معظمه بالتبخر ، وعند جفاف الطبقات السطحية من التربة (الطبقة اللزجة) تتشقق أو ربما تغطيها نتيجة لذلك طبقة بيضاء من كربونات الكالسيوم وتحتاج لكى تتحول الى تربة صالحة للزراعة وهو امر محتبل ، الى وضع امكانيات ضخمة لتوفير كميات هائلة من المياه العذبة ، تعمل على غسل التربة مما تحتويه من املاح ، علاوة على اقلية شبكة جيدة من المصارف ، بل ويمكن زراعتها بأنواع من النباتات لها المقدرة على تخليص الأملاح من التربة ، ويطلق على مثلتها فى مصر بتربة الترموط (١٣) وتبلغ مساحة هذه التربة ٧٠١٢٤ هكتارا بنسبة قدرها ٦٠٤٪ من مساحة قطر (٧٠١٢٤ كم ٢) ويتراوح سمك قطاعها الرأسى ما بين ٣٠ - ١٢٠ سم ، وتضم رواسب كلسية بحرية وقشرة ملحية ، وإن التربة التحتية تتكون من صلال بنى ، ويقترب منها مستوى الماء الباطنى وهو ذو خصائص مالحة .

وتتمثل هذه التربة التى أفسدها الأملاح فى مناطق واسعة تحاذى سواحل قطر فضلا عن الأجزاء الشمالية الشرقية من سبخة دخان التى تغطيها حصوات من الأملاح ، يضاف اليها سبخة سودانثيل التى تقع فى أقصى جنوب شبه جزيرة قطر .

٢ — تربة الأراضي الحجرية والرملية

وهى من التربة ذات القوام الخشن والمسافات البينية الواسعة ، لذا تعتبر أقل الأراضي وزناً فى إمكانية تحولها الى أراضى زراعية ، وتبلغ مساحتها ٩١٪ من مساحة قطر أى حوالى ١٦٥ر٥٧ر٠ هكتارا ١٠٥٧٢ كم^٢ وهى بهذا تغطى معظم شبه الجزيرة وتضم مجموعة الكتبان الرملية المترامية الأطراف فى الجزء الجنوبى الشرقى من قطر ، ومجموعة الرمال البحرية الكلسية الملاصقة لشواطئ الخليج العربى ، ومجموعة رواسب عصرى الأيوسين والميوسين التى تتكون من الصخور الجيرية والخرسان الطبيعى .

ثانياً – النبات الطبيعي في قطر

- ١ – العوامل المؤثرة في توزيع النبات الطبيعي •
- ٢ – توزيع أنواع النبات الطبيعي في قطر •
- ٣ – خصائص النبات الطبيعي في قطر •

ثانيا - النبات الطبيعي فى قطر

Natural vegetation of Qatar

١ - العوامل المؤثرة فى توزيع النبات الطبيعى :

يعتبر المناخ من أهم العوامل التى تؤثر فى شكل الغطاء النباتى وتوزيعاته ، ويوضح هذا العلاقة الوثيقة بين الجغرافيا المناخية والنباتية ، على أن المناخ لا يعمل وحده فى هذا الميدان ، بل يفرض مؤثراته بالتعاون مع بقية العوامل ، كما انه يقوم بطرق غير مباشرة فى تأثيره على التربة التى تعمل بدورها على التنوع فى النبات الطبيعى من مكان الى آخر ، لذا سنكتفى بإبراز أهمية كل من الظروف المناخية بعنصرها الحرارة والأمطار ، والتربة واثارها المباشرة على نوع الغطاء النباتى فى قطر .

(١) العامل المناخى :

تعتبر الحرارة والأمطار (المياه) من عناصر المناخ الهامة التى تؤثر فى الحياة النباتية وتوزعها على أرض قطر ، وفيما يلى دراسة لهذين العنصرين .

(١) - الأمطار وقيمتها الفعلية لحياة النبات فى قطر

: Rainfall Effectiveness

بعد دراسة الظروف المناخية فى قطر تبين انها تنتمى لمناطق الجذب الصحراوى ، وأن ظروف الجذب (الجفاف) ترتبط بعاملين أساسيين هما المطر ونسبة الرطوبة ، ولكن العبرة ليست بكمية الأمطار الساقطة ، بل بمدى فاعلية هذه الأمطار ، ويتوقف ذلك على مقدار الفاقد من هذه المياه من طريق التبخر أو التسرب ، أو على توزيع المطر الفصلى (راجع فصل ' المناخ) فكلما توفرت المياه فى أى منطقة كان ذلك أدمى الى ظهور حياة نباتية غنية ، ويكفى لترجمة ذلك أن نقارن إحدى الخرائط التى تبين توزيع

الكمية السنوية للأمطار في قطر مع أخرى توضح مناطق الروضات ذات الحياة النباتية الغنية، وخاصة الجزء الشمالي من قطر الذي يعتبر من أكثر المناطق القطرية مطرا ، اذ يسقط عليها ٨٠ ملليمترا سنويا .

ونظرا لقلة الأمطار وطول فصل الجفاف نلاحظ أن الأنواع النباتية في قطر تتميز بصفات تساعد على تحمل مثل هذا الجفاف ، كإن تنفص أوراقها كنبات العرفج *Arfag* الذي يتخلص من أوراقه في فصل الصيف الطويل ، حتى يحافظ على ما اختزنه من مياه طيلة فترة الجفاف فيمتوقف من النمو ، ثم ما يلبث أن يتجدد ويزدهر على اثر سقوط الأمطار في فصل الشتاء ، وبعضها ما تكون أوراقه إبرية صغيرة مغطاة بطبقة شمعية تقلل من عملية النتح ، ويتمثل ذلك في أشجار السدر ، وهناك غير ذلك نباتات كثيرة تتحليل بخصائصها على قسوة المناخ وقلة الأمطار .

(١) ٢ — الحرارة وقيمتها الفعلية *Temperature Efficiency* :

من المسلم به أن النباتات تنمو في حدود حرارية معينة ، وتختلف هذه الحدود من نوع نباتي الى آخر ، فلكل نبات حد أدنى وحد أعلى وحد أمثل ينمو به وهو ما يطلق عليه درجات الحرارة الحدية *Cardinal Temperature* ويتفاوت ذلك تبعا لنوع النبات والمنطقة التي ينمو بها ، ف فيما يتعلق بالنباتات القطرية تزداد حاجة النبات الى الماء في فصل الجفاف الطويل الذي يرتبط بآثار المطر لا بكمياته ، وتتفاوت درجات الحرارة التي تصل الى أكثر من ٤٠°م في الظل تفاوتا كبيرا في كل من الصيف والشتاء ، وان الفروقات الحرارية اليومية أعظم من الفروقات الحرارية الفصلية ، وان صفاء الجو في معظم شهور السنة يجعل الفترات التي يسطع فيها ضوء الشمس طويلا وبالتالي تكون حرارتها شديدة ، كل هذه العناصر لها اثر على الفاقد من المياه عن طريق التبخر ، الا أن الحياة النباتية تتميز بأنها تتحمل الجفاف وارتفاع درجات الحرارة ، اذ نادرا ما يسبب ارتفاع درجات الحرارة موتا مباشرا للنبات ، ولكن النقص في المياه أو الزيادة في عمليات النتح عاملان يؤديان الى موته .

(ب) التربة واثرها على توزع النبات الطبيعي :

الى جانب عنصرى المناخ من حرارة وامطار ، فان التربة تعتبر عاملا ذو اهمية عظيمة على الحياة النباتية فى قطر سواء منها ما هو طبيعى او ما هو زراعى ، وتختلف التربة فى قطر من مكان الى اخر ، تبعا لتنوع العوامل البدولوجية التى عملت على تشكيلها ويعتبر العامل المناخى مضافا اليه التركيب الجيولوجى من اهم العوامل التى اعطت للتربة القطرية كثيرا من مميزاتها فترتب عليه ان تباينت التربة بين اجزاء قطر المختلفة ، وهذا بالطبع ينعكس على توزع النبات الطبيعى من جهة وتعدد انواعه من جهة اخرى ، وعلى الرغم من وجود بعض التشابه فى الانواع النباتية الا ان هذا التشابه لا يعنى بالضرورة التكرار المتواتر كليا ، وانما يمثل تعدد الانواع ذات العائلة الواحدة ، التى يتميز بعضها بصفات لا تظهر بوضوح فى البعض الاخر الا انها فى الحقيقة تعكس اثر البيئة الطبيعية من مناخ وتربة ، ولهذا نجد ان نباتات العائلة الواحدة قد تنمو فى مختلف التربات القطرية ما عدا التربات شديدة الملوحة ، بحيث تنمو فيها انواع ذات خصائص معينة تساعدها على تحمل نسبة الملوحة فى التربة ، بل ولها القدرة على التكيف مع هذه البيئة .

٢ - توزع انواع النبات الطبيعى فى قطر :

تشتمل الانواع النباتية فى قطر على ٢١١ نوعا Species تمثل فى حقيقة الامر ١٥٦ جنسا Genera تنطوى جميعها تحت ٤٦ عائلة نباتية(١) Family يمكن ان ندرك عظم الفائدة التى نجنيها اذا ما تم دراسة المجموعات النباتية plant communities بحسب توزيعها المكائى ، فيما عدا مجموعتين من النبات الطبيعى ، لم يتبع فى دراستها ذات المنهج بل نحونا نحوا يتلق مع خصائصهما ، لانهما تنتشران فى كثير من مناطق قطر ، وهذا ما دعانا الى الجنوح نحو تقسيمها طبقا لأنواعها .

(1) Obield, M., «Qatar, study of the Natural vegetation.»
FAW. AGO, Qat\74/003. Rome, 1975. p. 7.

وعلى العموم فإن هذا الاتجاه سيقودنا الى التعرف على الخصائص النباتية لكل نطاق بالإضافة الى خصائصه المناخية ، وأنواع التربة التي تنمو فيها مختلف النباتات ، لأن النباتات الطبيعية تختلف نوعا من بقعة الى أخرى ، تبعا لاختلاف طبيعة سطح الأرض الذى يكون فى بعض جهات قطر صخريا ، بينما يكون فى بعضها الآخر مغطى بكثبان رملية ، أو بطبقة من الحصى والزلط ، فالجبهات الصخرية والحصى ، علاوة على مناطق السباح الملحية أفقر جهات قطر فى نباتاتها الطبيعية ، بينما تظهر أصحح الموضع لنمو النباتات ، فى تلك المناطق التى ينخفض مستوى سطحها عما جاورها ، حيث تنحدر اليها الأمطار فى فصل الشتاء القصير ، وتكون تربتها غالبا مكونة من المواد الطينية والسلتية والرملية الناعمة التى تجلبتها المسيلات المائية المنحدرة من الجهات المجاورة ، وعلى هذا الأساس يمكن تحديد ستة أنماط من المجموعات النباتية ، ثم التعرف عليها فى شبه جزيرة قطر وهذه المجموعات هى :

(١) مجموعة نباتات مناطق السباح الساحلية : Coastal land Sabkha Community types

تشغل مناطق السباح ٦٪ من جملة مساحة قطر ، وتتميز باستواء سطحها ، وانها على مناسيب تتراوح ما بين منسوب سطح البحر عند هوامشها وبين خبسة أمتار تحت مستوى سطح البحر ، ويغلب على ترباتها بائنا ملحية رطبة ، ذات تصريف سئء Bad drainage وانها كثيرا

ما تتعرض لطفيان مياه البحر أثناء فترة المد العالى High tide

كما ان مستوى المياه الباطنية تقترب بشكل واضح من سطح الأرض ، وتجلوبا مع طبيعة هذه البيئة ، تنمو نباتات ذات خصائص معينة تساعد على تحمل ملوحة التربة وهى نباتات عشبية دائمة النمو perennial

يبلغ ارتفاعها حوالى نصف متر وأوراقها خضراء وتختلط معها أنواع متشابهة تتجدد حياتها كل عام Annual كالحميص Humied الذى ينتمى لعائلة polygonaceae تحت نوع Rumex vesicarius

ولا يستفاد منها فى الوقود الا أنها تستخدم كاعشاب ترعاها الابل وغياا يلى بعض الأنواع التى تنضوى تحت مجموعة النباتات الملحية الساحلية (٢)

Halophytic coastal communities

الاسم العلمى	الاسم المحلى
<i>Mesembryan themum</i> Forsskalei.	شفتة Chafna
<i>Atriples leucolada</i> Boiss .	رغل Ragal
<i>Hadopeplis perfoliata</i> (Forssk.) Bgeix schweinf	خريز Khoreiz
<i>Hamada elegans</i> (Bunge) Botsch.	رمث Rimth
<i>Salsola vermiculata</i> L. spp. tenuifolia (Boiss)	حمض (خريت) Himd
<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Trin.ex Thwaites	مكرش Ikriish
<i>Zygophyllum coccineum</i> L.	هرم طريط ، حمض ، قرمل
<i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.	Harm

(ب) مجموعة نباتات الأراضي الرملية الساحلية :

: Coastal Land sand Community types

تغطى مرشات الرمال الساحلية منها والداخلية ٣٪ من مساحة شبه جزيرة قطر ، وتتركز بصفة خاصة على طول السواحل القطرية والجزء الجنوبي منها ، وتتكون هذه الأراضي من رمال كلسية خشنة القوام تحتوى على بقايا حيوانات بحرية ، ويتراوح سمك قطاعها ما بين ١٢٠-١٥٠ سم

وتتميز الرواسب الساحلية بالملوحة واحتوائها على نسبة كبيرة من الكالسيوم ، لذا تنوعت الحياة النباتية الطبيعية فى هذا النطاق ، فيلاحظ أن المناطق الرملية الساحلية ذات السطح المستوى ، تنمو فيها نباتات صحراوية تتمثل فى الرشا (التندة)

Cyperus conglomeratus v. *effusus*

واسمها العلمى

وهى من النباتات الحولية ونوع من انواع الحلفا ، ومن خصائصها انها تنمو فى تربة تمل فيها نسبة تركيز الأملاح ، كما تمتد جذورها وتتعمق فى التربة نحواً من مترين (٣) وتختلط معها انواع كثيرة تتمثل فيما يأتى :

الاسم العلمى	الاسم المحلى
<i>Arnebia hispidissima</i> (Lehm.) Dc.	ملح Melleih
<i>Moltikiopsis ciliata</i> (Forssk.) Johnst	غبشة Ghabsha
<i>Launaea undicaulis</i> (L.) Hook. f.	حواء Hawa
<i>Pulicaria Crispa</i> (Forssk.) et. Hook. f.	جنجاث Githjath
<i>Sprobolus spicatus</i>	صنوبر Sakhbar
<i>Panicum turgidum</i> Forssk	التهام Thumam
<i>Teucrium pilosum</i> (Decne) Asch. & Schwinf	جعد Gaad

وتشبو فى السهول الرملية الساحلية المتموجة انواع من النباتات يطلق عليها الاهالى اسم طفلف Catf

وتعرف عاليا باسم *Limonium axillare* (Forssk.) Ktze. وتختلط معها انواع من التندة *Thunda* والهرم *Harm* والترثوث *Tarsus* ويقابل الاسم العلمى *Cistanche phelypaea* (L.) Cout. وفى الداخل تأخذ المنطقة الرملية فى الارتفاع ، بحيث يختلف الوضع عما كان عليه بجوار الساحل اذ ينمو نبات التهام *Thumam* فى الاراضى التى تعلو مناسيبها بنحو ٣٠ متراً عن سطح البحر ، والتى تزيد نسبة الرمال فى تربتها ، ومعنى ذلك ان هذا النوع من الأعشاب الحولية لا يميل الى التربة المشبعة بالمياه ،

(د) مجموعة نباتات الروضات Rodats community type :

يحثل أراض شبه جزيرة قطر العديد من الروضات ، ذات التصريف الداخلى ، مما اتاح الفرصة أمام الرواسب الطينية والسلتية والرمالية بالتجمع داخلها ، منقولة من الأكمات Hillocks التى تبدو متفضضة فى رواب تطوق هوامش الروضات ، ولا تقتصر مجموعة الروضات المتأثرة على كونها مناطق زراعية محسب ، بل تعتبر موطناً رئيسياً للنباتات الطبيعية الصحراوية وذلك لتوفر شروط نموها . وتتمثل هذه النباتات فى الأعشاب والشجيرات العصرية المعمرة منها والحوالية مثل

Ziziphus nummularia (Burn. f.) Weight et arn.

وهو نوع من أنواع السدر sidr وكذلك Hayne وForssk. *Acaciatorchilis*

ويمثل نبات السمر Samar ، بالإضافة الى نبات العوسج Awsaj

واسمه العلمى *Lycium shawli* Roem et Sch. وتختلط

بالمجموعات النباتية الرئيسية السابقة أنواع متباينة من الأعشاب والشجيرات ترسم خطوطها العريضة كمية الأمطار الفصلية التى لا تتعدى بضعة سنتيمترات فى المتوسط ، بينما تحدها تفصيلاً أنواع التربات التى تتفاوت فيها بينها تفاوتاً نسبياً (راجع فصل التربة) وتبعاً لذلك فإن الأنواع النباتية تختلف بين الشمال والوسط والجنوب ، وعلى هذا الأساس سنعرض لأقسام قطر الثلاثة ، حتى نقف على خصائصها النباتية والعوامل التى تشابكت فى سبيل إبراز هذه الخصائص ، ومدى توزعها داخل كل قسم .

١ - أعشاب وشجيرات القسم الشمالى :

تشكل التربات الزراعية فى شمال قطر (الى الشمال من مزرعة الحكومة) نطاقاً يمتد باتجاه الشمال الغربى ، حيث تتميز تربته بنسبة عالية من رواسب السلت والطين ، ويسمك قطاعها بالمقارنة بمثلتها من التربات التى تغطى أرضية الروضات فى وسط وجنوب قطر . ليس هذا محسب بل أن الزيادة النسبية فى كمية الأمطار ، أصبحت من العوامل التى انعكست أثارها على النباتات الطبيعية مما أدى الى نمو الأنواع الآتية (٤) :

الاسم العلمي	الاسم المحلي
<i>Glossonema edule</i> N.E. Br.	عترة Atra
<i>Aizoon canariense</i> L.	كسفة Chafna
<i>Filago prolifera</i> Pomel.	عش الغزال Ishelghozal
<i>citurullus colosynthesis</i> (L.) Schrad	شرى Sherry
<i>Rumex vesicarius</i> L.	حبض Humied
<i>Cassia italica</i> (Mill) Lam. ex stand	عشرج البر Ashrag El Bar
<i>Zygophyllum simplex</i> L.	هزم Harm

٢ — أعشاب وشجيرات وسط وشرق قطر :

يمتد هذا القسم من جنوب مزرعة الحكومة ليضم كل من منطقة الخور وأم صلال والمنطقة الواقعة بين الدوحة — أم باب ، ويتميز عن سابقه بأن النباتات الطبيعية التي تنمو في رياضه ، أكثر احتيالا Drought tolerand كما أن تربتها تقل عمقا وتزداد فيها نسبة الرواسب الرملية المسفأة، وتمثل أنواعها الرئيسية في نباتات تويم Twaim ويستخدمها الأهالي كمادة حشو الوسائد ، وتعرف علميا باسم *Aerva javanica* (Burn.f.) spreng وأعشاب المرخ Marakh التي تمثل عليها — *(Leptodenia pyrotechnica)* (Forssk.) Decne والشجاء Shaga وهي *Zilla spinosa* (Turra) Prantl بالإضافة الى ذلك فهناك أعشاب وشجيرات يمكن حصرها في الجدول التالي (٥) :

الاسم المحلى	الاسم العلمى
مرفج	<i>Rhanterium eppaposum</i> Oliv.
جرجيس	<i>Savignya parviflora</i> (Del) Webb. ap. parl
صبة — حبرى	<i>Stipagrostis Lanate</i> (Forssk.) De Winter
سعدان	<i>Neurada procumbens</i> L.
Arfag	
Girgees	
Sam-himri	
Saadan	

٢ — اعشاب وشجيرات جنوب قطر

يطلق على هذا القسم مجازا بالجنوب الرملى ، لأن الكثبان والفرشات الرملية بأشكالها الجيومورفولوجية المتنوعة ، ظاهرة شائعة فى هذا النطاق ويتميز قطاع التربة فى هذا النطاق بضحولته ، حيث تتشكل التربة من مواد كلسية تطلوها طبقات من الرمال ، ويوحى ذلك الى خلو المنطقة من الحياة النباتية ، الا أن الواقع يؤكد على ازدهار الحياة النباتية وخاصة فى الأراضي التى تتخلل الكثبان الرملية الثابتة لأن الكثبان الرملية تعتبر أحسن مخزن تختزن فيه مياه الأمطار الصحراوية (٦) وأشنع النباتات التى تتمثل فى هذا النطاق تنحصر فى السمر Samar والسدر والسج والعوسج Awsag

ويبدو أن شجيرات السمر تنمو أحيانا منفردة خارج نطاق الروضات وعلى وجه التحديد على طول مجارى الأودية الجافة ، وعلى النقيض من ذلك فإن شجيرات السمر نادرا ما تنمو خارج منطقة الروضات ، وقد تتجمع مع بعضها فى معزل عن بقية النباتات السائدة فى الجنوب القطرى .

من واقع العرض السابق يلاحظ أن الروضات فى قطر ذات أهمية اقتصادية زراعية ورعوية اذا ما توجهت عناية خاصة إليها ، واستغلت

استغلالا علميا سليما ، فعلى اعشابها وشجيراتنا تغذى الجبال والافنام والماعز ، وضمن تربتها تزرع أنواع من الخضروات والفواكه وبعض الحبوب المهجنة وأشجار الزينة والأعلاف Fobbers ولا شك فى ان الانتاج الزراعى والاستغلال الرعوى المنتظم لهذه المناطق يمكن أن يعطى عائدا مناسباً ، يواكب الزيادة السكانية من جهة ، ويعمل على تطور الثروة الحيوانية لىلى انتاجها بالحاجيات الضرورية من جهة ثانية .

(هـ) مجموعة نباتات السمر *Acacia tortilis Community type* :

وهى احدى مظاهر الحياة النباتية المعمرة ، ومن أهم الملامح الشائعة الانتشار التى تغطى سطح قطر طابعا مميزا ، اذ تنمو فى مختلف التربات ، فيها عدا مناطق الرمال الساحلية والكثبان الرملية ومناطق السبخ ، وتنتشر بصفة خاصة فى مناطق الروضات ، كما تلازم فى نموها قنوات المياه الصغيرة water runnels التى طبعت مجاريها فوق التربات الصخرية . وتشاهد نباتات السمر فى مجموعات متماثلة ونقية pure stands كما انها تختلط مع نباتات السدر والعوسج ويتميز هذا النمط من الأشجار بأحبابه وأشكاله المختلفة ، الذى يمسك اثر كل من البيئة الطبيعية والحيوية Natural and Biotic factors ومن المحتمل أن تطمأن المساعز تلتى على جميع أوراقها فتبقىها اشباحا وسط الصحراء الموحشة .

(و) مجموعة نباتات السدر *Ziziphus Numularia Community type* :

يقتصر نمو أشجار السدر على مناطق الروضات اذا ما قارناها مع التوزع الامتلى لأشجار السمر التى تنتشر على نطاق واسع فى شبه الجزيرة ومع ذلك فان أشجار السدر تظهر أحيانا فى مناطق الرواسب الصلبة والمتماسكة كمجموعا تنقية ، فى حين تختلط بأشجار السمر والعوسج فى الأجزاء الوسطى والجنوبية من قطر ويختلط معها فى شمال قطر نوع من الاعشاب النجيلية Nageel يطلق عليه (L.) Pers *Cynodon doctylon* أما فى الجنوب فان أهم النباتات التى تشاطرها المواضع هى الشجاء وتنمو فى ظل أشجار السدر بعد فترة الأمطار القصيرة والمفوية مجموعات من النباتات العشبية القوية ، تكسو الأرض ببساط أخضر ه سيران ما يؤخذ

هذا البساط ويتمزق ، وتعود الأرض كسابق عهدها ، تنكشف فيها التربة ، مما يعرضها لعمليات التفتش والتشقق وأهم هذه الأعشاب :

الاسم المحلى	الاسم العلمى
أم تريب	
umm thraib	<i>Spergularia diandra</i> (Guss.) Boiss
تواط	
Thowwaat	<i>Sisymbrium errysimoides</i> Desf
علد	
Alad	<i>Ephedra ciliata</i> Fisch. et Mey wx CA. Mey

٢ - خصائص النباتات الطبيعية فى قطر :

تتميز النباتات الطبيعية فى شبه الجزيرة بأنها زونت بوسائل معينة حتى تستطيع أن تكيف Modify نفسها مع قارية المناخ وقسوته ، ونقص الأطار Insufficient فيضرب بعضها بجذوره فى الأعماق ليصل الى مستويات المياه الباطنية ، التى تقترب فى كثير من الأحيان من السطح فى معظم الروضات ، وقد تتحول أوراقها لتصبح ابرية او شوكية مغطاة بطبقة شمعية لكى تقلل من عملية النتح . وعلى العموم فاهم ما يميز البيئة الطبيعية فى قطر أن كمية الأطار الساقطة عليها ليست كافية الا لنمو بعض الاعشاب والشجيرات القصيرة Shurbs والنباتات الشوكية السمكية الساق والأوراق ، وهى خصائص تتحايىل بواسطتها على الجفاف الشديد ويطلق عليها الجفائيات xerophytes (٧) ومعظمها لا يتعدى مترين فى الارتفاع ، وأن كان بعضها يرتفع لكثرت من ذلك بقليل ، وبهذه الصفات فائنا يمكن أن نهيز نوعين رئيسيين هما :

١ — النباتات والأعشاب الحولية Annual plants :

قد يتبادر الى الذهن ، أن الأرض الصحراوية فى قطر ترادف الخلو من النباتات ولكن الأرض القطرية التى تبدو خالية من كل حياة نباتية ، تنتظر رحات المطر التى تسقط فى فترات قصيرة ومحدودة ، فسرعان ما تتحول الى رقعة خضراء تنمو على أثرها نباتات فصلية تتجنب الجفاف وليس لها خواص مقاومته ويطلق عليها Ephemerals وهى على العموم تنهى دورة حياتها فى فترة قد تقصر فلا تتجاوز عدة أسابيع ، وقد تطول فتستمر طيلة فصلى الشتاء والربيع ، وتظل هذه النباتات خلال فصل الجفاف على شكل بذور جافة كامنة فى التربة حتى يهين موعد سقوط الأمطار ، فتنبث ثانية وتزدهر بسرعة ، وتختطف هذه النباتات من مكان الى آخر ، وباختلاف طبيعة التربة والتضاريس ، وباختلاف المناخ والفصول ، وتشتمل النباتات الحولية على الأنواع الرئيسية التالية :

الحمض — والسما — والتمام — والتندة .

فالحمض Himd عشب حولى ذو أوراق ناعمة ينمو فى المناطق التى ترتفع بها نسبة الأملاح فى التربة ، وهو حمضى المذاق يحافظ على معدة الجمل سليمة بفضل الحموضة التى تحويها أوراقه وأغصانه وتكسب لحومها مذاقا جيدا (٨) وكثيرا ما يأكل البدو هذه الأوراق لذاتها . ومن أشهر أنواعه خريط Khreit ريث Rinth وهى جميعها كثيرة الحمض والأملاح ، لذا فاتها تولد الظما للحيوانات التى ترعاها .

أما السما Samma فمن النباتات العشبية الصغيرة والرفيعة التى غالبا ما تنمو فى المناطق المرتفعة ، وتوجد حيث تتميز التربة بخصائص منها : قدرتها على الاحتفاظ بارطوية ، واحتوائها على نسبة لا بأس بها من الرمال ، ونسبة قليلة من الملوحة (٩) .

أما نبات التمام فمن خصائصه انه ينمو فى المناطق التى ترتفع بها نسبة الرمال فى التربة والتى تعلو فوق سطح البحر بمقدار

(٨) عبد الرحمن الشريف . المرجع السابق ص ١١١

(٩) محمد متونى . المرجع السابق ص ١٦١

(م ١٩ — الجغرافيا الطبيعية)

٣٠ مترا وهى نوع من الأعشاب التى تتجدد كل عام بعد سقوط الأمطار ،
ومن النباتات المحبة للحيوانات الصحراوية .

وفىما يتعلق بالتنداء *Thunda* فهى نوع من انواع الطفا ،يكثر
نموه على التلال والكثبان الرملية الصغيرة الحجم ، والتى تتميز تربتها بقلة
نسبة الأملاح بها ، لذا نجد انه يكيف نفسه مع ظروف البيئة الطبيعية التى
ينمو بها ، حيث يتعمق بجذوره فى الأرض ليصل الى مواطن الرطوبة كما ان
له ازهار تبدو على شكل سنابل ، تتجمع فى نهاية المساق ، وليس له فائدة
غذائية للحيوانات .

وفىما يلى بعض النباتات الحولية مصنفة حسب استخداماتها وقيمتها
الاقتصادية لأن ذلك يساهم فى التعرف على امكانية استغلالها والعمل على
توجيهها نحو استيعاب اعداد الحيوانات التى تتغذى عليها .

(١) ١ — النباتات الحولية التى يستخدمها الأهالى (١٠)

الاسم العلمى	الاسم المحلى
<i>Glassnema edule</i> N.E. Br.	عذرة (لوز النوى) Atra
<i>Cardiuncellus eriocephalus</i> Boiss	لوميا (خرشوف) Lomia

(١) ٢ — النباتات الحولية التى تنفرد الجمال برعيها دون سواها :

<i>Aizoon canariense</i> L.	شفنة (حلق) Chafna
<i>Erucaria crassifolia</i> (Forssk.) Del	كرمب الصحراء Korombeel Sahara
<i>Savignya parviflora</i> (Del) weeb, ap. parl.	جرجيس Girgees

الاسم المحلي	الاسم العلمي
(١) ٢ — النباتات الحولية التي تتغذى عليها الأغنام والماعز :	
هيثم	Haythaam
ملحج	Molleih
حلق	Halag
جيجي	Giji
نفل	Nafal
ختمة	Khatma
سعدان	Saadan
حميض	Humeid

(ب) النباتات الدائمة Perennial plants :

وهذا النوع من النبات يلائم نفسه مع قلة الأمطار وظروف الجفاف ، وذلك عن طريق الحد من احتياجاته ومتطلباته من الماء ، أو بتعبيره في التربة ليستطيع امتصاص الماء اللازم له كنبات الشمرى Sherry (الحنظل) وعلى العموم فهي شجيرة أو أعشاب قليلة الارتفاع ، ذات أوراق شوكية كالسدر والسمر والهرم وهي من النباتات المعمرة التي تصنف تحت الأنواع الحمضية ، ولهذه النباتات أهمية اقتصادية سواء كانت غذاء للحيوانات الصحراوية أو حطباً للوقود أو فلكبة يأكلها الإهالي . وفيما يلي دراسة لأهم أنواعها :

فالسدر من الأشجار الشوكية المتشعبة الفروع ، ذات الأوراق الصغيرة الخضراء والساق السمكية ، ويتميز بمقاومته للجفاف ، وينمو فى المناطق التى تتجمع فيها مياه الأمطار شتاء ، وينتج نوعا من الثمار صغيرة الحجم يطلق عليها (نبق) وثمرها يكله الأهالى أما أوراقها فتجفف وتستخدم لغسل الشعر ، وكثيرا ما تشاهد أشجار السدر فى البساتين والمنازل ، حيث تختلف عن النوع البرى بكبر حجم ثمارها وقلة أشواكها .

أما الهرم فهو ضرب من الحمض فيه ملوحة ومن النباتات العشبية المعمرة وهو أكثر أنواعه انبساطا على الأرض بحيث لا يزيد ارتفاعه على نصف متر فى المتوسط ، وله أوراق تميل الى الاخضرار وازهار بيضاء ، وينمو مجاورا للشاطئ حيث التربة الرملية المسالحة التى لا تصلح للزراعة قط ، وان كان لا يستفاد منه فى الوقود ، الا أنه يعطى الشاطئ شكلا أخضرا جميلا ، وربما تنمذى عليه الإبل .

أما العرفج من النباتات المستديمة ذات الأوراق الخضراء التى تماثل أوراق الزيتون أو الصنوبر ، ويبلغ ارتفاع بنيتها فى المتوسط مترا واحدا ، وهو يشبه النباتات النفضية فى أنه ينفض أوراقه فى فصل الصيف نتيجة للجفاف ثم تتجدد بحلول فصل المطر وتستخدم أوراق العرفج علفا للحيوانات ، بينما تستخدم أغصانه وقودا .

أما الجثجان Githjath فيشبه نبات الشبث وهو نبات كالخطمى ينخرط تحت فصيلة الخبازيات ، وله ساق طويلة ومستقيمة تحمل أزهارا تتمايز ألوانها بين الأحمر والأبيض ، ويعتبر من النباتات الطبية التى اكتشفها قاطنو الصحراء حيث يستعمله الأهالى كشراب بعد غليه لمعالجة الامساك .

أما الشرى (الحنظل) فهو من النباتات التى تلازم الأرض فى نموها وثمرته تشبه ثمرة المبخ ، الا انها أصغر حجما منها بكثير ، وهو من الأنواع السامة وخاصة نواته التى تلها تؤكل ، أما قشرته فتستخدم فى الأغراض الطبية (١١) .

والجعد Gaad من النباتات الدائمة الخضرة التى تتميز برائحة طيبة النبات قيمته الطبية ، خاصة فى صناعة العقاقير (١٢) والقطف Gatf من فصيلة القطفيات ، وكثير من فصائله يتميز لسقه وأوراقه الغبراء وإزهاره ذات لون أرجوانى وغالبا ما يزرع للزينة ، كما يستخدم للوتود . أما الخريز Khoreiz فهو ذو قيمة اقتصادية ، حيث يستخرج منه صبغ يستعمل فى الدباغة Tanning ويشبه نبات الأرتى (العيلا) الذى ينمو بكثرة فى منطقة نجد (١٣)

أما المرخ Marakh فهو من النباتات الرقيقة التى تستخدم حطبها للوتود ونبات التويم من الأعشاب المستديرة التى تتغذى عليها الأغنام والماعز فضلا عن أن الأهالى يستخدمون أوراقها كمادة تحشى منها الوسائد .

الفصل الخامس

موارد المياه في قطر

- أولا — مصادر المياه الجوفية .
- ثانيا — مصادر المياه السطحية .
- ثالثا — مصادر المياه الجوفية .
- ١ — العوامل المؤثرة في المياه الجوفية .
- ٢ — توزيع الخزانات الحاوية للمياه الجوفية .
- ٣ — كميات المياه الجوفية المخزونة وخصائصها .

موارد المياه في قطر

The water Resources of Qatar

يتزايد الطلب على المياه بصورة واضحة ، نظرا لاعتماد حياة الإنسان القطري بكافة أشكالها عليها وهي أكثر الحاحا في الجهات الصحراوية منها في أي بقعة أخرى . إذ يواجه السكان في قطر تحديا طبيعيا يهدد وجودهم . كما أن المستوطنات البشرية يتوقف استمرارها ونموها بشكل أو بآخر على مدى ما يتوفر من موارد المياه ، ويعكس ذلك العلاقة الطردية بينهما ، ورغمما عن ذلك ، فإنها لم تنل من الدراسة الهيدرولوجية Hydrology إلا القليل ، كذلك التي صاحبت عمليات البحث والتنقيب عن النفط ، قام بها كل من وليامسون Williamson وبوميرول Pomerol . حيث قدما تقريرا لشركة نفط قطر Q. P. C. في عام ١٩٣٨ عن مصادر المياه في شبه جزيرة قطر (١) .

تلته تلك الأبحاث التي قدمتها شركة لوجراند Le Grand Adso في عام ١٩٥٩ والتي ضمنتها مصادر المياه العذبة في شمال قطر (٢) . ثم ظهرت بعد هذه الدراسات الرائدة عدة دراسات تتعلق أحداها بجيولوجية المياه الباطنية في قطر ، عرضها في تقريرهما كل من جونستون Johnstone

(1) Williamson, T.R. and Pomerol, H., «Geology of the Qatar peninsula» Typescript, Qatar Gov. Records. Doha. 1938.

(2) The le Grand Adso Ltd. «A survey of the Fresh water resoures of Northern Qatar» Doha, 1957.

وسترن Stern في عام ١٩٧٢ (٣) بينما قام بدراسة الثانية كل من بليك وإبراهيم حرحش (٤) .

ومهما يكن من أمر فإن المؤلف سيحاول أثناء دراسته لموارد المياه في قطر ، أن يعالجها من وجهة النظر الجغرافية لاعطاء صورة واضحة عنها ، وتنحصر هذه الدراسة في النقاط التالية :

- ١ - مصادر المياه الجوية .
- ٢ - مصادر المياه السطحية .
- ٣ - مصادر المياه الجوفية .

١ - مصادر المياه الجوية

انضج من دراسة المناخ ، أن الأمطار التي تسقط على شبه جزيرة قطر تعتبر شذوذاً عن المألوف ، وعنصراً غريباً عنها ، لا لأنها تزورها غباً فحسب ، بل لأنها تأتي كفضلة ما تجود به الانخفاضات الإعصارية المتوسطة وأنها رغم قلتها تتميز بعدم انتظامها ، وتباعد نوباتها Spells وهي ليست موزعة على موسم سقوطها بانتظام ، إذ تتسم بأنها فجائية أو سيلية Torrential وبالتالي فإن عدد الأيام الممطرة قليلة كما أنها تتركز من سقوطها على مساحات صغيرة ، تبعاً لما هو معروف عن خصائص الأمطار الإعصارية . إذ ليس من الضروري أن تتعرض كل أجزاء قطر لمثل هذه الظواهر في ذات الوقت ، فلا غرابة إذن ، أن تتفاوت كمياتها من الناحيتين الزمنية والمكانية ، وترجمة ذلك أن الأمطار في قطر لم تزد في أكثر المحطات تسجيلاً للمطر على ٩٠ ملميمترا (الفترة ٧٦/٧١) وهو رقم لا يمثل حقيقة الأمطار في جميع أنحاء شبه الجزيرة ، فعلى سبيل المثال : سقط من الأمطار في محطة مسيكة (شمال غرب قطر) في الفترة ٧٢/٧٣ ما قيمته ٨٦٦ ملميمتراً ، بينما سقت خلال الفترة ٧٥/٧٦ ما يزيد عن ٢٢٠ ملميمتراً ، أما محطة روضة رائد (وسط قطر) فقد استقبلت في الفترة ٧٢/٧٣ كمية من المر بلغ معدلها ٨ ملميمتراً في حين سقط في الفترة ٧٥/٧٦ حوالى ٨٠

(3) Johnstone, N.S., and Stern, S.R., «Technical Report an the Hydrology of Qatar» FAO project working paper. Rome, Nov. 1972.

(4) Pike, J.G., and Harhash, I., Op. cit., 1977.

مليميترًا . وقد فاقت الأمطار الساقطة على محطة العامرية (جنوب غرب قطر) في كميته كلا من المحطتين السابقتين خلال الفترة ٧٢\٧٣ ، اذ سجلت أكثر من الضعف بقليل حيث بلغت ٢٠٦ مليميترًا لها كمية الأمطار في الفترة ٧٦\٧٥ فقد بلغت ١١٢ مليميترًا .

يؤكد هذا العرض طبيعة الشذوذ والتشتت والانحراف الذي يتميز به النظام الصحراوي ومن ثم لا يمكن الاعتماد عليه في تلبية متطلبات التطور الزراعي والاستخدام في الأغراض المنزلية لأن قيمتها ناقصة المدلول وعشوائية . بسبب تذبذبها من عام لآخر الأمر الذي يقلل من أهميتها كمصدر مائي ذو أثر إيجابي على حياة السكان في قطر . إلا أنها رغمًا عن ذلك ، تساعد على نمو بعض الحشائش والأعشاب الصحراوية القصيرة ، التي تأتي عليها بعض الحيوانات في فترة وجيزة ، فإذا كانت المياه الجوية والحالة هذه لا تشكل موردا أساسيا . فانها على أية حال تخفي بعضا من الحقائق اللازمة لفتح المجال ، واعطاء الفرصة للجريان السطحي *over land flow* في قطر ، فضلا عن زيادة فعالية المطر في المظهر الأيكولوجي *Ecology* بصفة عامة .

٢ — مصادر المياه السطحية

ليست دراسة المياه السطحية في قطر بالأمر اليسير ، وذلك لعدم وجود النظام النهري الحقيقي ، إلا من بعض الجداول والمسيلات القصيرة التي تناسب انسيابا سطحيًا بعد سقوط الأمطار الشتوية مباشرة . وهي المصدر الوحيد لهذا الانسياب المؤقت في قطر . وقد قدر أن ما نسبته ١٠ — ١٥ ٪ من كمية الأمطار يؤدي إلى انسياب المياه على السطح وتكوين المسيلات المسائية وذلك في حالة ما اذا زادت الكمية الساقطة على ١٢ مليميترًا (٥ بوصة) يوميا .

وفي ١٩ أبريل من عام ١٩٧٢ حدثت عاصفة مطيرة فوق روضة الفرس شمال قطر تسببت في سقوط كمية من الأمطار بلغت قيمتها ٦٧٦ مليميترًا ، في فترة زمنية لم تتجاوز ٩٠ دقيقة وغطت هذه الكمية مساحة قدرت بحوالي ٧٢٠ مترا مربعا ، تكون على أثرها نوع من الجريان السطحي بلغت نسبة

مايه ٢٦٪ من الكمية الساقطة ، فى حين بلغت نسبة المياه التى نسبتبت
فى ظاهرة الانسيا ب السطحى فى منطقة الكرانة (وسط جنوب قطر)
١٨٪ من كمية الأمطار التى استقبلتها فى نفس الفترة (٥) .

وتتقرن مقدرة الأمطار على تكوين مسيلاتها ، بمعدلات التبخر ، وليس
بمستغرب أن تكون معدلات التبخر فى قطر أعلى من معدلات سقوط الأمطار
(يشمل ذلك المياه المكشوفة) اذ بلغ معدل التبخر فى الفترة ٧٦/٧٢ نحو
من ١٤٠ مم/ اليوم ، فى حين تراوح هذا المعدل ما بين ٦٣ر٣ مم/ اليوم
كحد ادنى فى شهر يناير وهو ابرد الشهور ، ٢١٨ مم/ اليوم كحد اقصى
لاكثر الشهور حرارة وهو شهر أغسطس . لذا تشير هذه المعدلات الى
انعدام الفائض تماما حتى دون حساب الفاقد بالتسرب ، الا انه ينبغى
ان نربط ظاهرة الانسياب السطحى بفعالية المطر ، لأنها ذات فائدة اساسية
وفى هذه الحالة نجد ان معظم الأمطار التى تستقبلها شبه جزيرة قطر تتركز
فى الفترة الشتوية القصيرة ، وهى الفترة التى تزيد اثنائها معدلات المطر
الساقط على معدلات التبخر ، الأمر الذى يساهم الى حد ما فى اعطاء الفرصة
لايجاد فائض للجريان السطحى والعكس صحيح كما نعرزو ذلك الى أن
السحب تحجب اشعة الشمس نهارا ، مما يقلل من عمليات التبخر اثناء
سقوط المطر . علاوة على ان الهواء السطحى يتمكن من الحصول على بعض
بخار الماء من قطرات الأمطار ذاتها ، مما يرفع رطوبته النسبية وبالتالي
يقلل من ظاهرة التبخر (٦) .

ولعله يتضح ان الانسياب السطحى لا يرتبط فقط بالأمطار وعلاقتها
بالتبخر ، بل أن الفاقد بالتسرب له أهميته فى اعاقه استمرار السيول
والانسياب السطحى . اذ يعتمد التسرب على خصائص التركيب الجيولوجى
للصخور السطحية فى قطر . والتى تتكون فى معظمها من صخور رسوبية
من الحجر الجيرى فير المتماسك ، ومن طبقات رملية خشنة القوام ، ومفتتات

(5) Ibid, p. 82

(٦) طه جاد « بعض ضوابط مائية السطح بين النظرة التفصيلية
والنظرة العامة » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن «
(١٩٧٧) ص ١٢ .

سائبة ذات نفاذية عالية ، مما يؤثر على الطاقة التسريبية للمياه السطحية ، وبالتالي المساهمة في كمية المخزون الجوفي (٧) ويبلغ معدل الطاقة التسريبية ما بين ٣ — ٤ مم / الساعة في المناطق ذات الفتحات الخشنة والفراغات البينية الواسعة ويمثل ذلك في منطقة الفرشات والتكوينات الرملية وخاصة في الجنوب الرملی ، بينما يتراوح ما بين ٥ — ٥٠ مم / الساعة في المناطق الحوضية التي تتجمع فيها مفتحات دقيقة من الطين والسلت ، وهي تمثل أدنى معدلات التسرب ، ونعزى ذلك إلى تشبع رواسب الأحواض (الروضات) واقتراب مستوى الماء الباطني من السطح phreatic Surface وفي مزرعة البرادة بلغت طاقة التسرب خلال تكويناتها ٣ مم / الساعة (٨) .

ومن خلال دراستنا لقطاعات التربة القطرية تبين أن الفتحات السطحية لايزيد عمقها على ١٥٠ سنتيمترا يليها مباشرة الصخر الأصلي Regolith الذي يتكون من كسر الحجر الجيري ، وهذا من شأنه أن يؤثر على الطاقة التسريبية ، وخاصة إذا ما عرفنا أن معدل التسرب عبر الصخور الأصلية يزيد على ١٦ مم / الساعة ، وذلك لقربها من السطح ومقدرتها الفائقة على السماح للمياه بالنفاذ خلال مسامها أو شقوقها ومغاصلها .

وبخلاصة القول أن الانسياب السطحي في قطر يستمد مياهه من الأمطار الشتوية القليلة التي تسقط على شكل رخات عنيفة وقوية ، تعمل على تكوين نظام من الجريان السطحي يتميز بانسيابه المؤقت Temporary الذي لا يستغرق الا ساعات معدودة ، لأنه يرتبط باستمرارية سقوط الأمطار وبصفته السيلالية وسرعة جريان أوديته ، التي عملت على تقطيع المناطق المرتفعة ، ونحت مكوناتها وجرفها ثم الغائها داخل التراكيب الحوضية التي تنتشر كظاهرة جيومورفولوجية في أنحاء شبه جزيرة قطر .

(7) Horton, R.E., «Erosional development of streams and their drainage basins» Hydrophysical approach to quantitative .

(8) Morphology, Geol. Soc. Amer. Bull. 56, 1945, pp, 275-370. Pike, J.G. op. cit., p. 85.

٣ — مصادر المياه الجوفية

ان ثلة المياه السطحية وندرة الأمطار وعدم انتظام سقوطها جعلت المياه الجوفية المصدر الوحيد الذى يمكن الاعتماد عليه بشيء من الاطمئنان فى منطقة تتمتع بمزايا المناخ الصحراوى . وليس ادل على ذلك من ان عدد الآبار التى تم حفرها فى بداية القرن العشرين كانت تريبو على ٢٠٠ بئرا ، جلها ينتج مياه عذبة (٩) . فمنذ القدم فطن الانسان القطرى لمواطن المياه الجوفية المكتوزة تحت أرضه ، فاستخرجها بشكل يلفت النظر ، وهذا ما يؤكد كسى Dixey اذ يقول « لقد اكتشف قاطنو الصحراء الأماكن التى تحتضن أرضها المياه الجوفية ، ولهم فى هذا المجال باع طويل ، استمدوه من حاجتهم الماسة وتجاربهم الحقيقية ، فى حين ما زالت وسائل الكشف العلمى الحديثة عاجزة امام تحسين سبل الاهتمام الى انسب أماكن تواجد الآبار بشكل يفوق خبرة بدو الصحراء » (١٠) .

اولا — العوامل المؤثرة فى المياه الجوفية :

تخضع المياه الجوفية فى توزيعها كما ونوعا وفى مستوياتها الى عوامل ثلاثة يمكن اجمالها فيما يأتى :

(١) التركيب الجيولوجى :

تمثل شبه جزيرة قطر فى بنيتها الجيولوجية قوسا صخريا طويلا ، يتكون من صخور رسوبية متعاقبة ، يغلب عليها الطابع الجبرى المختلط بالدولومايت والطين تارة وبالجبس والانهدرت تارة أخرى وبالمارل والحصى مرة ثالثة ، وقد تعرضت الغطاءات الرسابية للعديد من الضغوط التكتونية ، تسببت فى تشكيل أنواع متباينة من التراكيب الجيولوجية ذات الصلة الوثيقة بأحواض المياه الجوفية ، وتتضح هذه الصلة من خلال النقاط الآتية :

(٩) لوريمر . ج.ج « دليل الخليج — القسم الجغرافى » ج ٦ ، طبع على نفقة أمير دولة قطر . النوحة ١٩٧٥ . صص ١٦٠ — ١٩٨٥ .

(10 Dixey, F., «water supply, use and Manugement.» In Hills E.S., Arid land, pars, Unesco, 1965. p. 88

١ — علاقة التركيب الجيولوجى بتسرب المياه ، يتوقف تسرب المياه على نوع الصخور فإذا ما كانت المفتتات الصخرية تتكون من النوع الخشن وخاصة التكوينات الحصوية والرمال المفككة ، فانه سرعان ما تتسرب المياه عقب سقوط الأمطار ، اذ يغطى سطح قطر رواسب من الرمال وتكوينات من الحصى والطباشير التى تسمح خصائصها الصخرية بنفاذ المياه الى الباطن . بينما نجد ان التكوينات الدقيقة كالطين والسلت لها مقدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة بين حبيباتها . ومن ثم كانت هذه الصفة من الاسباب التى تساعد على انطباع الجريان السطحي(١١) كما انها كانت من الدوافع التى تزيد من فاعلية الاعتماد عليه فى المناطق الحوضية (الروضات) ، لذا تتميز رواسبها بأنها شديدة التماسك Consolidated .

٢ — ان دقة المفتتات ليست هى العامل الوحيد الذى يحكم عملية تسرب المياه ، وانما يتوقف نفاذ الصخور للمياه على وسرة تراكيب جيولوجية تمثل فى وجود الشقوق والفواصل فى الصخر ، وقد ثبت وجود العديد من هذه الظاهرات فى رواسب النيوجين السطحية ، وخاصة فى تكوينات الدمام(١٢) مما يساعد فى زيادة نفاذية الصخور الجيرية للمياه السطحية ، وهذا ما يؤكد قلة وضوح التصريف المسائى السطحي فى شبه جزيرة قطر .

٣ — يتحكم التركيب الجيولوجى للصخور على ما تحتويه من المتبخرات التى ساهمت فى خلق أنواع عديدة من التراكيب الانهارية نتجت على اثر عمليات الازابة الباطنية ، قامت بها المياه المتسربة من اسفل فى حركة راسية upward leakage of water على طول سطوح التشقق Fracture planes ، وما نجم عنها من تكوين ظاهرة الكارست فى الصخور الجيرية والدولومابيتية ، واحتمال تعزيز وجود خزانات المياه الجوفية Aquifers فى مثل هذه التراكيب(١٣) كما انها احدى الظاهرات

(١١) طه جاد . المرجع السابق . ص ٢٤ .

(12) Cavilier, op. cit., p. 27

(13) Pike, J.G., op. cit., p. 109.

الجيومورفولوجية الهامة التى يجب ان نضعها فى الاعتبار عند تحديد
مكامن المياه الجوفية .

٤ — ويتعلق بظاهرة التيب The Domes التى بدأت تتشكل على
اثر حركات تكتونية ادت الى دفع الطبقات الرسوبية الايوسينية الى
اعلى ، حتى اكتملت معالمها فى اواخر الميوسين ، فقد صاحب هذا
التشكل بعض الشقوق والفوالق ، توسعت فيما بعد بفعل مياه الأمطار
التي استطاعت ان تقوم بعمليات اذابة لبعض الرواسب الجيرية والمتبخرات
مما نتج عنه تكوين ظاهرة الكهوف الجوفية ، التى تهدمت سقفها عندما
اشتد الضغط عليها ، فتكونت بالتالى عدسات Cells تعتبر من أهم
التراكيب الجيولوجية التى تحتوى على خزانات المياه الجوفية .

٥ — يمثل أثر التركيب الجيولوجى ونوعية الصخور الحاوية للمياه
فيما يتميز به الماء الباطنى من خصائص ، تنحصر فيما تحويه من مواد
صلبة مذابة (املاح محلوله) اذ تتفاوت درجة الملوحة اقلها بقدر ما تتفاوت
راسيا ، وتبلغ حدودها القصوى على الاشرطة الساحلية ، تقل نسبتها
بالاقتراب من وسط شبه الجزيرة حيث تتراوح ما بين ٥٠٠ — ٢٠٠٠ جزء
فى المليون ، فى حين يختلف الوضع فى الحوض الجنوبى الذى تزيد نسبة
الاملاح فى مياهه على ٣٠٠ جزء فى المليون ، ورأسيا فان نسبة المواد
المذابة تزداد كلما تعمقنا نحو الباطن ، فتبلغ ٢٨٠٠١ ميكروموز/سم فى
تكوينات أم الرضيه ، تقل بالاتجاه نحو السطح حتى تصل الى ٤٣٠٠
ميكروموز/سم فى تكوينات الدمام ، ويعتقد بأن السبب فى ذلك يرجع الى
التباين النسبى فى نوعية الصخور ومدى قابليتها للاذابة .

٦ — فضلا عن ذلك فان للتركيب الجيولوجى اثر على حركة المياه
الجوفية خلال الطبقات الحاملة للمياه ، وهذا العامل يعتمد على حجم
الفراغات البنية التى توجد بين جزئيات الصخور . وقلة التجاهها
Less-Cementation وعلى درجة ميل الطبقات الصخرية . فقد
تبين من جدول التماثل الطبقي للصخور انه باستثناء بعض التشكيلات
وبعض الطبقات المتداخلة Interbedded ذات الليثولوجية المارلية ، فان
بقية الارسابات نفاذة على العموم ، واذا اضفنا الحركات التكتونية التى
تعرضت لها المنطقة والتحول الليثولوجى الأفقى لبعض الترسبات فمن

الصعب أن تصور الطبقات المائية المختلفة وكأنها تشكل وحدات منفصلة من بعضها بشكل قاطع ، أضف الى ذلك أن الميل العام للطبقات الصخرية باتجاه الخليج العربي تتراوح ما بين ١ - ٣ درجات (١٤) ويتماثل ذلك مع الدراسات الجيولوجية التي قامت بها شركة أموجيل للحفر (١٥) إذ اشارت ان الجزء الجنوبي لشبه جزيرة قطر يحصل على مياهه من الجانب الغربى للمسطح العربى وخاصة من هضبة نجد التي تعتبر مصدر المياه الجوفية لشرق شبه الجزيرة العربية ، حيث تنساب المياه فى رحلتها عبر الصخور الباطنية حوالى ٣٠٠ ميل (١٦) فتصل اليها عبر طبقات الميوسين الأدنى ، اذ تشكل هذه المنطقة خزانا من المياه الارتوازية ذات الملوحة المتوسطة Brakish ، تحتفظ بها تكوينات الدام حيث تتجمع فى خزانات التنيات الصخرية المقعرة (مقعر سلوى) يحدها من الشرق طية دخان المحبة ، بحيث تشكل حائطنا جيولوجينا يعمل على تجييع المياه فى هذا الحوض الارتوازي .

(ب) الجريان السطحي Surface Runoff :

يتأثر الجريان السطحي فى المناطق الصحراوية بعدة عوامل تقلل من قيمته كمظهر من مظاهر سطح الأرض ، فندرة الأمطار ، وتباعد نوباتها وتفاوت كمياتها بين عام وآخر وارتفاع حرارة السطح التى تعمل على تبديد جزء منها ، كلها عوامل تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر فى الجريان السطحي ، ولا يعنى فى ذلك انعدام اثر الجريان السطحي ، بل تحاول أن تطبع لها مجار صغيرة وقصيرة ، تنساب المياه خلالها ، لتتجمع فى النهاية داخل بؤرات تشكل المناطق المنخفضة . ومع

(١٤) محمد شفيق الصفدى « تنظيم استغلال المياه الجوفية فى الجزيرة العربية / من كتاب : الانسان والبيئة » التنمية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم . الخرطوم . ١٩٧٢ ص ٢٧٩ .

(15) Amojil Drilling Com. «Report on Abu wayil well No. 3. Doha. 1963.

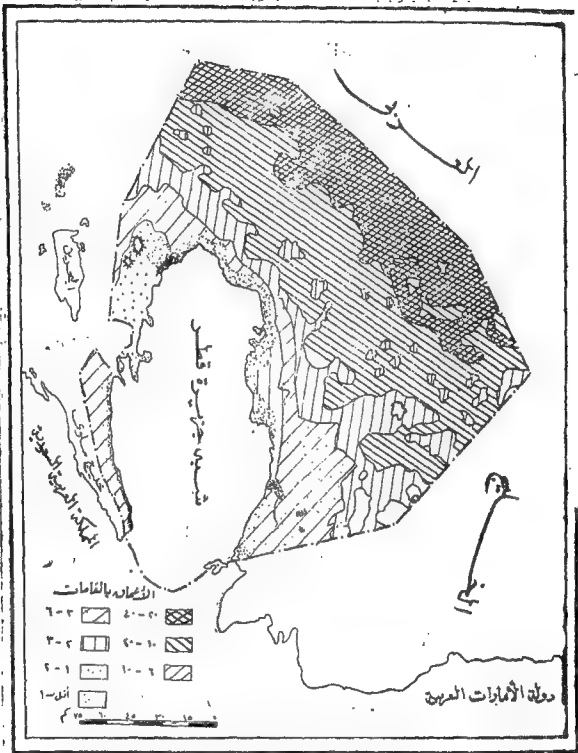
(16) Ebert, charles H.V., «water Resources and land use in Qatif oasis of Saudi Arabia.» Geog. Rivew, Vol, L.V. No. 4, Oct. 1965.

وضع هذه الحقائق في الاعتبار ، فإن الجريان السطحي تبرز أهميته في مقدار ما يتسرب من مياهه لتغذية خزانات المياه الجوفية ،

(ج) أعماق مياه البحر :

الخليج العربي بحر داخلي قليل العمق ، متوسط عمق مياهه لا يزيد على ٣٠٠ قدما (١٧) لذا يتميز قاعه بالضحولة ، التي نعزبها الى أن الخليج العربي يعتبر منطقة حوضية ، التوت طبقات قشرة الأرض فيه التواء بسيطاً الى أسفل ، وكان لهذا أثره على أعماق مياه الخليج العربي المحيطة بشبه جزيرة قطر ، حيث تتدرج بعمق يقل عن ثمانية وأحدة (خريطة أعماق مياه الخليج رقم (٥ - ١) على طول الساحل ، الأمن بعض المناطق في الجنوب الشرقي ، حيث يقترب خط عمق ٦ ثامات من الساحل ، وهو أعمق جهات قطر الساحلية على الإطلاق ، لذا اتخذ هذا الموضع ميناء يصدر منه البترول الخام ، علاوة على عوامل أخرى ليس هنا مجال ذكرها .

وعلى العموم فإن المياه الجوفية الغربية من شواطئ شبه جزيرة قطر تتميز بخاصيتين هما : ارتفاع نسبة الملوحة التي تزيد على ١٠٠٠٠ جزء في المليون ، بينما لا تتراوح هذه النسبة ما بين ٤٠٠ - ٥٠٠ جزء في وسط قطر (منطقة الآبار) ويعزى ذلك الى أن المناطق الساحلية تتعرض أكثر من غيرها لتسرب مياه البحر عبر تكويناتها ، مما ينتج عنه زيادة نسبته الملوحة . أما الخاصية الثانية فتتمثل في ارتفاع مستوى المياه الجوفية كلها اقتراباً من خط الساحل ، حيث لا يزيد منسوبها بأى حال من الأحوال على متر واحد فوق مستوى سطح البحر ، وربما انخفض عن ذلك في معظم السبخات الساحلية ، في حين يزيد هذا المعدل على خمسة أمتار في وسط شبه جزيرة قطر .



شكل (٢٩) خريطة متوسط أعماق المياه السطحية لخليج

Asia, Persian Gulf From The Last Formation in The
Hydrographic Dep. LONDON, 1958. Chert, IVO. 2858

(د) الاستهلاك البشرى :

إذا كان لعابلى التركيب الجيولوجى وما لصخوره من خصائص تعمل على تسرب مياه الأمطار خلال طبقاتها لتغذية الخزان الجوفى ، والجريان السطحى الذى يساعد بصورة غير مباشرة على ارتفاع منسوب المياه الجوفية ، من العوامل الموجبة نسبيا ، التى تعمل على زيادة كمية المياه الجوفية . وتعويض نسبة لا بأس بها مما استنزف منها ، فان كلا من عامل منسوب مياه البحر والاستهلاك البشرى . يمثلان احدى المشكلات التى تؤثر على مخزون المياه الجوفية كما وكيفا تأثيرا سلبيا .

فالاستهلاك البشرى للمياه الجوفية سواء فى استخدامها للأغراض المنزلية والصناعية أو لرى الأراضى الزراعية يترتب عليه مجموعة من المشكلات نذكر منها :

١ - مشكلة هبوط مستويات المياه فى الخزانات الجوفية :

تتركز هذه المشكلة التى تؤثر على مستويات المياه الجوفية فى النصف الشمالى والشرقى (منطقة الدوحة) من شبه جزيرة قطر ، حيث ترتفع نسبة التركيز السكائى والتى تزيد على ٧٥٪ من جملة سكان قطر ، وبالإضافة الى استخدام اكبر كمية ممكنة من المياه الجوفية لرى الأراضى الزراعية التى تنتشر على نطاق واسع فى المنطقة الواقعة على الشمال من طريق الدوحة أم باب ، حيث يتركز ٩٧٪ من مجموع المزارع البالغ عددها ٣٩٧ مزرعة ، منها ٢٢٧ مزرعة تخضع لنظام الرى من الآبار . يتركز منها ٢٢٠ مزرعة فى النصف الشمالى .

أما حجم المياه المستغلة للأغراض المنزلية والصناعية فى الفترة ٧٦/٧٧ (جدول رقم ١٩) فقد بلغت ١٩٧ مليون متر مكعب (٣٢٥ر٢ مليون جالون) ، بينما كان نصيب الزراعة فى نفس الفترة ٤٣ مليون متر مكعب ، وهذا من شأنه أن يؤدى الى استمرار انخفاض مستويات المياه الجوفية ، على الرغم من أن نسبة تسرب المياه بلغت ٤٤٪ من كمية الأمطار الساقطة فى الموسم ٧٦/٧٧ (١٨) وهى قياسا بالكميات المستهلكة

ج٢٠٩ رقم (١٩)

كمية المياه المستغلة للأغراض المنزلية والزراعة (الفترة ٥٨/٥٩ = ٧٥/٧٦)
مقدرة بملايين الأمتار المكعبة

نسبتها المئوية	المجموع	كمية المياه المستغلة		الفترة
		الأغراض المنزلية	الزراعة	
٧	٣	٥	٢٥	٥٩/٥٨
١,١	٥	٥	٤٥	٦٠/٥٩
١,٨	٨,١	٦	٧٥	٦١/٦٠
٢,٤	١٠,٧	٧	١٠	٦٢/٦١
٢,٩	١٣	١	١٢	٦٣/٦٢
٣,٥	١٥,٦	١,٦	١٤	٦٤/٦٣
٣,٩	١٧,٤	١,٤	١٦	٦٥/٦٤
٤,٥	١٩,٨	١,٣	١٨,٥	٦٦/٦٥
٥	٢٢	١,٥	٢٠,٥	٦٧/٦٦
٥,٢	٢٣,١	١,٦	٢١,٥	٦٨/٦٧
٥,٨	٢٥,٦	١,٦	٢٤	٦٩/٦٨
٦,٨	٣٠,١	٢,١	٢٨	٧٠/٦٩
٧,٦	٣٣,٦	٣,٦	٣٠	٧١/٧٠
٨,٢	٣٦,٨	٣,٨	٣٣	٧٢/٧١
٩	٣٩,٦	٤,٣	٣٥,٣	٧٣/٧٢
٩,٦	٤٢,٣	٤,٣	٣٨	٧٤/٧٣
١٠,٨	٤٨,٢	٦,٢	٤٠	٧٥/٧٤
١١,٢	٤٩,٢	٦,٢	٤٣	٧٦/٧٥
٪ ١٠٠	٤٤١,١	٤٢,٨	٣٩٨,٣	المجموع الكلى
	٢٤,٥	٢,٤	٢٢,١	النمذ

المصدر : من تجميع الطالب عن مجموعة التقارير المتعلقة بدراسة المياه
الجوفية واستخداماتها في قطر ..

لا يمكن أن تعوض ما استنزف نتيجة الضخ الزائد لمياه الابار وهذا ما يؤدي بالتالى الى زيادة عمق المياه واقتربها من مستوى المياه المالحة .

٢ - مشكلة ازدياد ملوحة المياه الجوفية :

ان الاستهلاك المتزايد من المياه الجوفية فى رى الاراضى الزراعية وخاصة منذ بداية السبعينيات ، قد نتج عنه هبوط مستمر فى مستويات المياه الجوفية ، وقلة سمك عدساتها ، وازدياد نسبة الاملاح فيها بشكل أصبح يتناسب طرديا مع الكميات المنتجة ، وتتخذ المياه المالحة فى تسربها اتجاهين مختلفين راسيا وافقيا ، فالتسرب الراسي يتجه من أسفل الى أعلى بسبب زيادة استهلاك المياه الجوفية العذبة ، خاصة وان عدساتها فى النصف الشمالى تطفو فوق المياه المالحة . أما التسرب الأفقى فيزداد وضوحا وإثرا كلما انخفض مستوى المياه الجوفية ، حيث تتسرب مياه البحر عبر شفرات صخرية تعمل على زيادة نسبة ملوحة المياه الجوفية وهو امر يقتضى مزيدا من الدراسة لأثره البالغ على خطط التنمية المائية ، وموضوع لا بد من معالجته بعناية فائقة وبالقدر الذى يتفق مع الظروف المحلية .

ثانيا - توزيع الخزانات الحالية للمياه الجوفية Aquifers :

تتجمع المياه الجوفية فى شبه جزيرة قطر بصفة عامة فى تكوينات الأوسمين الأسفل والأوسط ، فضلا عن تواجدها فى تكوينات أقدم ترجع الى عصرى الكريتاس والجوراسي ، وتعتبر طبقات الرس والدهام المرتبطة بالبحر الجبى اللولوميتى من الطبقات الكارستيه الجاوية للمياه الجوفية، حيث تبدو على شكل عدسات من المياه العذبة تطفو فوق مياه مالحة وقد ثبت أن منطقة محدودة من تكوينات أبروق Abarug Member المنتهية للدهام ، وبعض الطبقات الصخرية العائدة لتكوينات الدام Dam تحتوى على كميات من المياه الجوفية تشكل المخزون السطحى ، وتستثمر هذه المياه فى الجزء الجنوبى الغربى على نطاق ضيق وذلك لرداءة نوعيتها .

وتد أوضح التقارير التي قدمتها شركة اموجيل Amojil Com. في عام ١٩٦٣ (١٧) ان المياه الجوفية في الجزء الشمالي من قطر ، توجد في طبقات الواسيا التي تتكون من الرمل الصخري العائد للكريتاسي الأوسط . وتتميز طبقاتها بتنظيم خواصها الليثولوجية ومساميتها العالية، غير ان القطاعات التي توجد فيها المياه ترتفع فيها نسبة الملوحة ، وتشير نتائج الحفر التي تمت الى الشرق من مدينة الرويس (شمال قطر) وعلى عمق ٥٠٠ مترا من سطح الأرض الى افتراضين ، يتعلق الافتراض الأول بأن القطاع الطبقي يتكون من رواسب تنتمي لتكوينات الرس وأم الرضمة والعمره بينما يوضح الافتراض الثاني من عدم وجود اتصال بين المياه الجوفية ومياه البحر التي تقع في نفس المستوى ، وهو أمر بالغ الاهمية لانه سيكون لاستثمار مياه هذه الطبقات أثر كبير في تدعيم الاستثمارات المائية القائمة وتوازنها .

أما الابار الاختبارية التي حفرت في الجزء الجنوبي من قطر ، فقد بلغ عمق احداها ٤٩٥ مترا حيث اخترق كل من تكوينات الدمام والرس و ٣٠٠ مترا من تكوينات أم الرضمة أما البئر الأخرى فقد تم حفرها في منطقة سودانيل ، على عمق ١١٨٠ مترا ، اذ شمل قطاعها الطبقي تكوينات الواسيا والعمره وأم الرضمة والرس والتكوينات الأحدث ، ويظهر من ذلك أن خصائص المياه الجوفية تتفاوت بين الشمال والجنوب فتفاوتها بين الطبقات الصخرية القديمة والطبقات الأحدث عمرا منها . واستنادا الى ذلك يمكن التمييز بين منطقتين رئيسيتين :

١ - تضم المنطقة الأولى الجزء الشمالي من شبه جزيرة قطر ، وتمتد الى الشمال من طريق الدوحة - دخان ، وتحتوى الطبقات الصخرية الحاملة للمياه على عدسات Lens من المياه العذبة تتركز فوق مياه متوسطة الملوحة ويعنى ذلك أن المياه الجوفية العذبة تضمها صخور الحجر الجيري الدولوميتي العائد لتكوينات الرس والدمام بينما تمثل تكوينات أم الرضمة الطبقات الحاوية للمياه الجوفية المالحة نسبيا ،

وينيلج سمك هذه العذسة اقصاده فى الوسط ، يقتلص بالتدرج باتجاه مياه الخليج ، وتمثل المياه العذبة فى قطاع تنكشف فيه مظاهر تكوينات الرس فوق السطح ، ويمتد هذا القطاع من آبار أم الشخوط الواقعة شمال غرب الخور فى الشمال حتى ابار الشجانية فى الجنوب (الى الجنوب من طريق الدوحة — دخان بقليل) وتشمل كلا من حقول آبار الرشيدية والذبيبة وابو تيلة والعطورية والخريب وام التهاب .

٢ — تشمل المنطقة الواقعة فى الجزء الجنوبى من قطر ، وتغطى مساحة تزيد قليلا على نصف مساحة شبه الجزيرة ، ويعتمد هذا النظام على التغذية غير المباشرة من مصادر تبعد مئات الكيلومترات الى الغرب منه ، حيث تتحرك المياه الجوفية عبر الصخور الرسوبية من حوض التجميع فى المملكة العربية السعودية ، تبعا لنظام ميل الطبقات باتجاه الشرق ووفرة الفراغات البينية للصخور وتتجمع المياه الجوفية فى الجنوب على شكل حوض ارتوازى نتيجة لتوفر تركيبين جيولوجيين احدهما موجب وهو حلبة دخان والاخر سالب وهو مقعر زكريت وقد شكل التركيب الاول حائطا وثنا ساهم بصورة فعالة فى فرض النمط الارتوازى على حوض التجميع .

ثالثا — كميات المياه المخزونة وخصائصها :

قدرت كميات المياه الجوفية العذبة المتوفرة فى النصف الشمالى من شبه الجزيرة فى عام ١٩٧٤ بحوالى ٥٢٥٠ مليون متر مكعب منها ٢٥٠ مليون متر مكعب تقع فى مستوى يعلو منسوب سطح البحر ، فى حين ان عشرين ضعفا من هذه الكمية يتجمع فى مستوى ينخفض عن منسوب سطح البحر (٢٠) أما الكمية المخزونة فى المياه الجوفية فى النصف الجنوبى من قطر (منطقة أبو سمره — سلوى) فقد بلغت حسب تقدير شركة اموجيل عام ١٩٦٣ حوالى ٢٠١٧ مليون مترا مكعبا وتوازى هذه الكمية نسبة تبلغ ٢٨٪ من كمية المخزون الجوفى العذب فى شمال قطر . وانما تقل عن نصف هذه الكمية بحوالى ١٢٪ من جملة المخزون الشمالى ،

كما أنها نظرا لطبيعة تركيب صخورها الكارستيه والبيولوجية ، فإن استثمارها يواجه بعض المشكلات أهمها الملوحة .

ويعنى ذلك أنه فى حالة تسرب مياه البحر المالحة نحو خزانات المياه الجوفية العذبة ، فإن مايربو على ٩٠٪ من المخزون المائى سترتفع نسبة ملوحته ، وهو أمر محتمل الحدوث طالما أن التكوينات الجيولوجية تتميز بخصائص كارستيه وليثولوجية ، قابلة للذوبان من ناحية ، وذات مسامية مرتفعة بسبب كثرة الشقوق والفواصل من ناحية ثانية ، مما يسمح بانسياب مياه البحر ، فضلا عن أن كمية الأمطار الساقطة من القلة بحيث أنها لا يمكن بأى حال من الأحوال أن تخلق نوعا من الموازنة المائية ، كى تحل دون تعرض المياه العذبة للتلح . وذلك دون حساب كمية الاستهلاك التى تزيد المشكلة تعقيدا ، وتقل فضلا عن ذلك من فرص احتفاظ المياه الجوفية بعذوبتها النقية ، ويقودنا هذا الوضع الى معالجة المياه الجوفية من حيث :

١ - حجم المياه الجوفية المنتجة :

قدر إنتاج المياه الجوفية فى قطر فى نهاية الخمسينات بنحو ٣ مليون مترا مكعبا ، كانت نصيب الأغراض المنزلية ١٧٪ منها ، وفى الفترة ٦٥/٦٤ (جدول رقم ١٩) بلغت الطاقة الانتاجية ستة اضعاف الحجم المنتج فى نهاية الخمسينات حيث وصلت الى ١٧ر٤ مليون مترا مكعبا ، استخدمت ٨٪ منها كمياه للشرب والأغراض المنزلية ، ولا يعنى ذلك أن الحجم المستغل فى الأغراض المنزلية قد انخفض عن الفترة السابقة وإنما كان هناك موردا آخر تمثل فى المياه المقطرة من البحر ، وفى نهاية الستينات ارتفع الإنتاج السنوى للمياه الجوفية الى نحو ٢٥ر٦ مليون مترا مكعبا ، لذا نجد أن الإنتاج خلال فترة العشر سنوات الماضية قد تضاعف تسع مرات تقريبا ، استغل منها ٢٤ مليون مترا مكعبا فى الأغراض الزراعية وقد واکب زيادة استثمار المياه الجوفية ، الزيادة المطردة فى السكان من ناحية ومشاريع التنمية التى اعتمدتها الدولة سواء منها الزراعى أو الصناعى من ناحية ثانية ، وفى الفترة ٧٦/٧١ تراوح استثمار المياه الجوفية ما بين ٣٣٦ - ٤٩٢ مليون مترا مكعبا ، صاحب هذه الزيادة

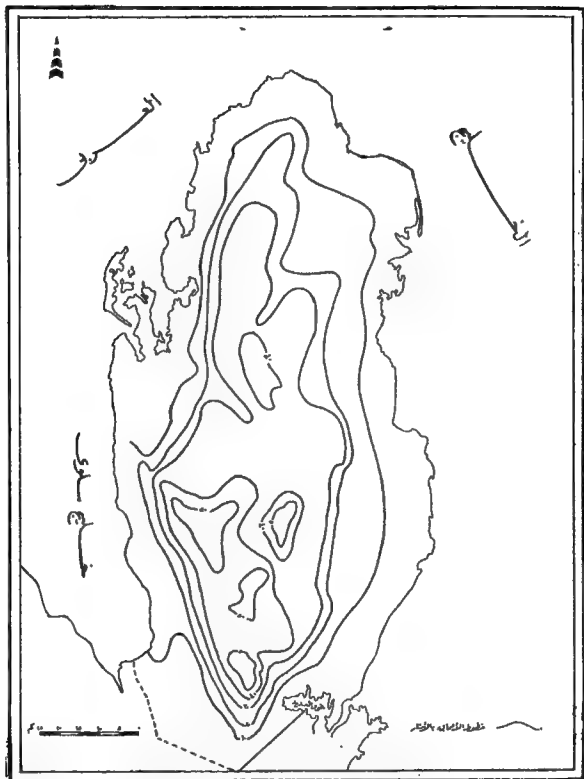
ارتفاع عدد الآبار المنتجة حتى بلغت فى عام ١٩٧٧ ، ١٥٣١ بئرا (٢١) بلغ انتاج الآبار الشمالية منها ٣٩ مليون مترا مكعبا بينما بلغ انتاج الآبار الجنوبية ١٠ مليون مترا مكعبا وهو دليل يحدد بشكل قاطع بؤرة الاقتصاد القطرى المعتمد على الانتاج الزراعى ، وقطب التركز السكانى .

ومن الطبيعى ازاء التزايد المستمر ومشاريع التنمية أن توضع الخطط الكفيلة باستغلال المياه الجوفية استغلالا منظما وخاصة فى الشمال القطرى ، بالقدر الذى لا يصبح معه مخزون الماء الجوفى عاجزا أمام هذا التطور ، لأنه يخشى من سوء الاستغلال أن يختل التوازن المائى ، ويسبب فى تسرب المياه المالحة من البحر نحو الخزانات الجوفية العذبة ، وهى من المشكلات الأساسية التى تعانى منها الأقطار الصحراوية عامة . ومن هذا المفهوم يجب وضع خطة للتنمية المائية ، بحيث تتضمن برنامجا لدراسة الموارد المائية الجوفية فى الجنوب القطرى وخطط استثمارها وتطويرها كى تلبى حاجات السكان للتنمية .

٢ — كيفية المياه الجوفية :

من دراسة (خريطة خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية فى قطر) رقم (٥ — ٢) يبدو واضحا أن نسبة ملوحة المياه الجوفية تزداد فى المناطق القريبة من خط الساحل ، اذ تبلغ ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما تقل كلما تقدمنا نحو وسط شبه الجزيرة لقصل الى ٥٠٠ جزء فى المليون (شمال طريق الدوحة — أم باب) وتزداد ملوحة المياه الجوفية فى الحوض الارتوازى الجنوبى ، اذ سجلت آبار وسط الجنوب نسبة ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما تتراوح هذه النسبة فى منطقة سودانثيل ما بين ٥٠٠٠ — ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، اما آبار منطقة أبو سمره فتشير الى أن نسبتها وصلت الى حدود ٧٠٠٠ جزء فى المليون ، ويسود الاعتقاد أن السبب فى ذلك يرجع الى تغذية ضعيفة وإلى وجود مياه بطورية وإلى أسباب ليثولوجية، وربما كان لاستواء السطح فى المناطق الساحلية وتوفر فترات تتصل بالبحر ، كبر الأثر فى تسرب مياه البحر المالحة الى المياه

(٢١) وزارة الصناعة والزراعة ، ادارة الشؤون الزراعية .
« الإحصاءات الزراعية ١٩٧٣ — ١٩٧٧ » الدوحة ١٩٧٨ ، جدول رقم ١٠ من ١٠ .



خريطة أعماق المياه المحيطة (بالنسبة لسطح الأرض)

شكل (٥ - ٢)

الجوفية القريبة من الساحل ، وإذا صحت هذه الفرضية فانه يمكن تغيير الملوحة التي يعانى منها جنوب الخليج العربى فى المياه الجوفية العميقة (٢٢) .

وقد دلت نتائج الحفر أن نسبة المواد المذابة فى مياه الآبار الجوفية التى تحتضنها تكوينات أم الرضمة فى شمال قطر (شرق مدينة الرويس) تتراوح ما بين ٢٤٠٠٠ - ١٠٠٠٠٠ ميكروموز/سم ، أما نسبتها فى تكوينات العرمة فقد بلغت ٢٨٠٠٠ ميكروموز/سم ، وفيما يتعلق بنوعية المياه الجوفية وجودتها فى الآبار التى تم حفرها فى الجزء الجنوبى من قطر فالمعلومات تشير الى أن نسبة المواد المذابة فى المياه التى تحتويها تكوينات أم الرضمة (على عمق ٣٠٠ مترا) تتراوح ما بين ٢٤٦٠٠ - ٢٩٧٥٠ ميكروموز/سم ، ولكنها تتزايد عن ذلك بكثير فى منطقة سودائيل ، إذ نجد أن نسبتها فى نفس التكوينات (على عمق ١١٨٠ مترا) تراوحت ما بين ٤٤٥٠٠ - ٨٧٥٠٠ ميكروموز/سم ، وفى منطقة أبو سمرة يتبين أن المياه الجوفية التى تقع ضمن عضو ابروق ، تبلغ نسبة المواد المذابة فيها ما بين ٤٣٠٠ - ١٦٥٠٠ ميكروموز/سم ، وعلى الرغم من أنها أقل نسبة من معظم المياه الجوفية فى أنحاء قطر ، إلا أنه لا يمكن تصنيفها ضمن المياه العذبة (٢٣) .

٣ - التغير فى ملوحة المياه الجوفية :

تتوقف خصائص المياه الجوفية من حيث نسبة ملوحتها والمواد الذائبة فيها على نوعية الصخور التى تحتويها وتبين أن شبه جزيرة قطر تتكون من أنواع صخرية تخضع لمعاملات الإذابة فالأمطار القليلة التى تستقبلها قطر يتسرب جزء فيها الى الأعماق ، فيعمل هذا الجزء على غسل الأملاح الموجودة فى الطبقات العليا ، وحملها بعيدا عن السطح ، ويتقدم الزمن ترسبت هذه الأملاح فى التكوينات القديمة ، فضلا عن إذابة المياه لبعض الأملاح التى تتكون منها صخور الأعماق ، كما أن الملوحة تزداد المياه الجوفية بتزايد مساراتها وهذا يفسر اختلاف نسبة ملوحة المياه الجوفية والمواد الذاتية فيها أفقيا ورأسيا ، وتغيرها من مكان الى آخر ،

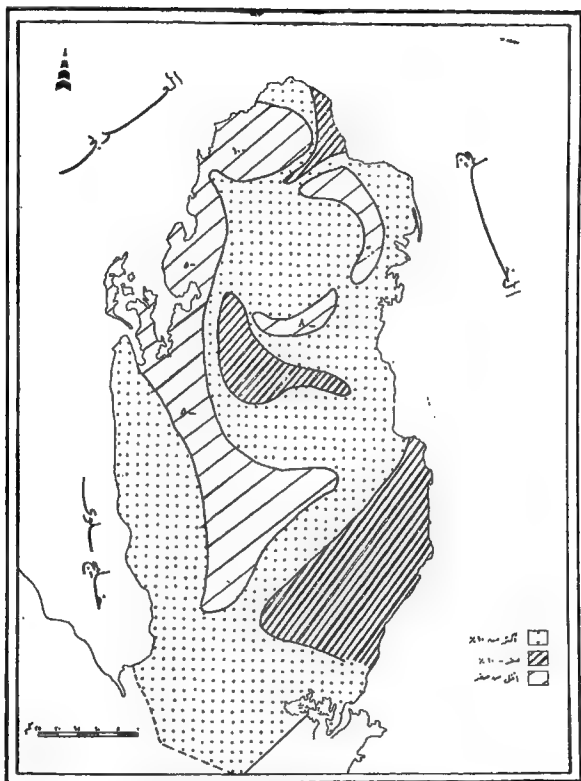
(٢٢) محمد شفيق الصفدى ، المرجع السابق . ص ٢٩١ .

(23) Hydro-Agriculture Resources Surves, op. cit., p. 16.

ويتضح هذا التغير فى زيادة نسبة كلوريد الصوديوم فى مساحة لا تبعد
الا بضعة كيلومترات عن الساحل القطرى .

ويلاحظ من (خريطة نسبة التغير السنوى فى ملوحة المياه الجوفية)
رقم (٥ - ٣) ان التوزيع المكاني لمشكلة تغير ملوحة المياه الجوفية تتزايد
على طول الساحل القطرى . ابتداء من الدوحة فى الجنوب حتى الرويس
فى الشمال وتضم منطقتين هامتين ، تتركز الأولى فى الشمال الشرقى
من شبه الجزيرة ، بينما تنحصر الثانية فى منطقة الدوحة - السريان ،
فضلا عن منطقة ثانوية تتسرب خلال صخورها كميات من مياه البحر ،
وتتمثل هذه المنطقة فى أم قرن ، ويرجع ذلك الى الضغط المتزايد على
استغلال المياه الجوفية سواء فى استخدامها لاجراض منزلية أو لرى الاراضى
الزراعية وتربية الحيوانات الأمر الذى ينتج عنه هبوط فى مستوى المياه
الجوفية وغزو المياه المالحة بشكل يتناسب طرديا مع حجم المياه المستثيرة .

فقد أوضحت نتائج الدراسة التى تمت للبئر رقم ١٨أ على عمق ٧٥ مترا
فى مزرعة الماجدة (شمال قطر) وذلك خلال فترة اثنى عشر شهرا ، ان
نسبة اللوحة فى مياهه قد ارتفعت من ٧٠٠ جزء فى المليون الى ١٧٠٠ جزء
فى المليون (اكتوبر ١٩٧٥) اما فى الوقت الحاضر فقد بلغت ٢٠٠٠ جزء
فى المليون (٢٤) وهى مشكلة تؤكد مدى التغير فى نسبة ملوحة المياه الجوفية
نتيجة استنزاف المياه الجوفية المتواصل فى هذه المنطقة . وهناك منطقة
أخرى تبلغ نسبة التغير فى ملوحة مياهها ما بين صفر - ١٠ ٪ ويحدث هذا
التغير فى منطقة على شكل مثلث تمتد وسط قطر ، تشكل حقول آبار
الشجائية منتصف قاعدته ، بينما تمثل آبار الجبيلية رأس المثلث ، وفيما
عدا ذلك فان نسبة التغير فى ملوحة المياه الجوفية تتناقص بل تكاد تنعدم
تماما ، وينسحب ذلك على المنطقة الممتدة فيما بين خليج زكريت فى الجنوب
والعريش فى الشمال (الساحل الشمالى الغربى) اذ يتراوح هذا التناقص
ما بين ٥ ٪ - ١٠ ٪ ، وربما يرجع ذلك الى عدة عوامل ، يتعلق العامل
الاول بكمية الأمطار التى تبلغ أقصاها فى هذا الجزء من شبه الجزيرة .
بينما يتركز العامل الثانى فى قلة الضغط على المياه الجوفية لخلو المنطقة
تقريبا من السكان ، اما العامل الثالث فان له صلة بتسرب المياه افقيا



خريطة نسبة أشجار البحر في منطقة ليبيا (الفترة ١٩٦١/٧١)

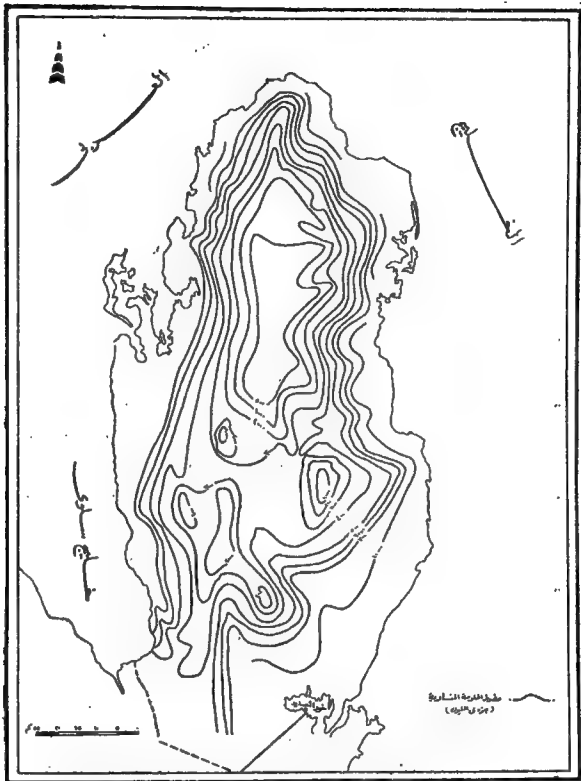
من مصادرها من البحرين والملكة العربية السعودية . إلا أن السرائد السائد لدى الأوساط الجيولوجية ينفي الفرضية الأخيرة (إذ اعتبرنا أن المياه الجوفية تسربت عبر مياه الخليج ومقعر سلوى) لأسباب تتعلق بدقة رسوبيات خليج سلوى الذى يشكل محور التركيب المقعر مما لا يسمح باتصال ملموس فى المياه الجوفية ، واحتمال وجود موالق فى هذا المقعر تجعل منه مصرفا عاما للمياه الجوفية بالنسبة للقوس القطرى وكل من قبة البحرين وساحل الاحساء (٢٥) .

٤ — أعماق المياه الجوفية :

تختلف أعماق المياه الجوفية فى أنحاء قطر تبعا لاختلاف مظاهر السطح فيها فهى ليست متساوية فى جميع جهاتها ، بل تنحرف عن المستوى الأفقى ، وربما يتأثر هذا المستوى فضلا عن ذلك بتغير الفصول المطيرة أو الجافة ، إلا أن هناك حدودا لا يتجاوزها .

أما التباين الموضعى لأعماق المياه الجوفية فيتضح من (خريطة خطوط أعماق المياه الجوفية بالنسبة لسطح الأرض) رقم (٥ — ٤) أنه يقترب من مستوى سطح الأرض على طول منطقة الساحل ، إذ يبلغ عمق المياه الجوفية نحواً من عشرة أمتار ، فى حين يصل هذا العمق الى ٨٠ متراً تحت منسوب سطح الأرض فى بعض المواقع فى الجنوب الغربى من شبه الجزيرة ، ولهذا التباين علاقة واضحة بالمظهر الطبوغرافى الذى يتميز به هذا القطاع . إذ توجد أعماق مستويات المياه الجوفية على طول محور قبة قطر الرئيسية ، وضمن الظاهرات التلالية المنضدية المرتفعة التى تتوج الجنوب القطرى من جهة الغرب .

نلاحظ أن عمق المياه الجوفية بالنسبة للمستوى الموضعى فى مختلف مواقع النصف الشمالى لشبه الجزيرة ، لا يتعدى ٣٠ متراً ، فيها عدا منطقة حقول كل من العنبرية والخریب والتنجانية ، فيزيد عمق المياه فيها على ٤٠ متراً لأنها تشكل منطقة تقببية حادة وعلى العكس من ذلك فإن النصف الجنوبى الغربى لا يقل فيه عمق المياه الجوفية عن ٣٠ متراً



خريطة خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية في قطر

شكل (٥ - ٤)

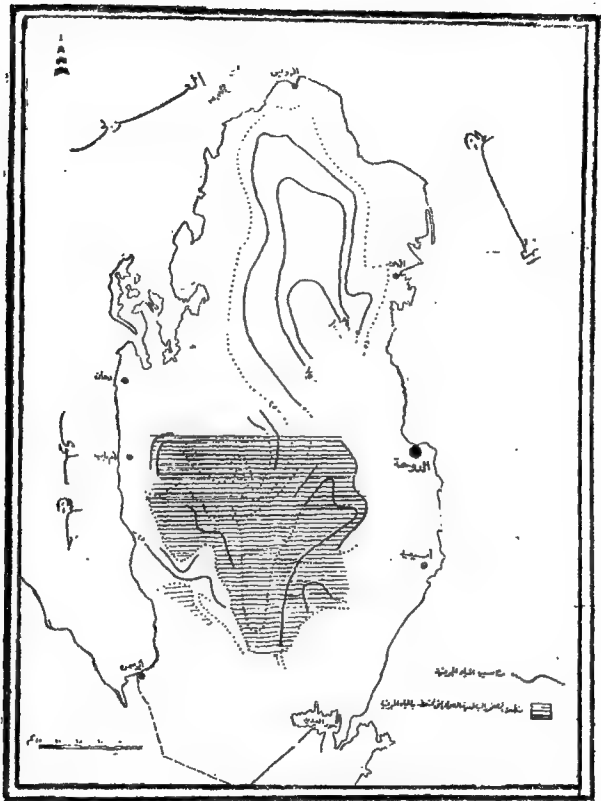
بل يسود خط اعماق ٥٠ مترا وخاصة في حقول مياه روضة رائسنة
والكرعانة والعامرية ومنطقة حدود سودانيثل .

٥ — مناسيب المياه الجوفية والتغيرات التي طرأت عليها :

حدثت تغيرات واضحة على مناسيب المياه الجوفية خلال الفترة
١٩٥٨/١٩٥٩ ، ففي عام ١٩٥٨ بلغ كتور المياه الجوفية حوالي ٦ أمتار
فوق مستوى سطح البحر ، في حين ارتفع هذا المنسوب في عام ١٩٥٩
الى الضعف حيث وصل الى ١٢ مترا ، ويرجع ذلك الى أن شهر يناير
من عام ١٩٥٩ شهد عاصفة رعدية ، كانت سببا في سقوط كمية من الأمطار
فوق منطقة المرخيه الواقعة على الحدود الجنوبية لوسط قطر ، مما نتج
عنه ارتفاع في منسوب المياه الجوفية .

وفي نهاية عام ١٩٥٩ تراوح منسوب المياه الجوفية في عدسة النصف
الشمالي ما بين ٥ — ١٠ مترا فوق مستوى سطح البحر (٢٦) بينما سجل الجزء
الغربي الأوسط من تلك العدسة أكثر من ٢٠ مترا وبالمقارنة مع مناسيب
المياه الجوفية في يناير من عام ١٩٧٢ فقد سجل الجزء الأوسط من شبة
الجزيرة أعلى منسوب للمياه الجوفية حيث بلغ خمسة أمتار فوق منسوب
البحر ، وبالاتجاه شمالا يتغير هذا المنسوب بالنقصان ، اذ يسود خط
منسوب ٤ أمتار في مزرعة المجددة .

اما المناسيب السالبة فتختلف من منطقة الى أخرى ، ويبدو انها
تتناسب عكسيا مع الاقتراب من خط الساحل ، فنجد أن خط منسوب
٢٥ مترا تحت مستوى سطح البحر لا يبتعد الا بضعة كيلو مترات عن
الشريط الساحلي في حين يتركز خط منسوب ١٠٠ متر تحت مستوى سطح
البحر في المنطقة التي تضم كلا من حقول آبار الرشيدية والذبيبة والعلطورية
وأبو ثيلة (خريطة مناسيب المياه الجوفية العذبة بالنسبة لسطح البحر)
رقم (٥ — ٥)



خريطة مناسبة لدراسة الجغرافية الحديثة

هذه هي الصورة العامة لمناسيب المياه الجوفية الموجب منها والنسالب ، وهي في الواقع تشير الى وجود تذبذب واضح في مناسيب المياه في الفترة ما بين ١٩٥٨/١٩٧٢ . وهذا التفاوت يرجع لعوامل كثيرة سبق ان اوضحناها ، ويلاحظ ان المنطقة التي تضم حقول الابار الرئيسية للمياه في قطر يطرأ عليها تذبذب جلي في مناسيبها اذ يبلغ انقصاءه في وسطها حيث يصل الى خمسة أمتار ، يتناقص بالاتجاه نحو الأطراف ليصل الى ١٨ مترا ، ويقل عن ذلك بكثير في روضة الفرس (شمال قطر) حيث بلغ هذا التذبذب بالنقصان ٣ مترا ، بينما يمثل هذا التذبذب بالزيادة في المنطقة الممتدة من ام صلال حتى الخور ، بالاضافة الى الجزء الواقع بين الشحاتية وروضة راشد ، وتتماثل معها منطقة الكرعة ، حيث يتراوح التذبذب الموجب بين ٢٥ مترا في الكرعة ، ومترا واحدا في بقية المناطق ، والى جانب ذلك فان المياه الجوفية في كل من منطقتي الريان وابو سمرة يتذبذب فيها المنسوب بالنقصان حيث سجل انخفاضا بلغ مترا واحدا . (خريطة خطوط التغير في مستوى سطح المياه الجوفية) (الفترة ٧١/٧١) رقم (٥ - ٦) .

يدل هذا العرض لحالة التذبذب الذي يطرأ على مستوى سطح المياه الجوفية ان المناطق التي أصابها التغير بالزيادة تتلقى ما يعوض الكمية المستهلكة من مياهها الجوفية عن طريق الأمطار ، فإذا ما استعرضنا توزيع الأمطار في قطر نجد أن أكبر كمية من الأمطار تستقبلها الأجزاء الشمالية الغربية ، تليها منطقة الشواهد الصخرية في الجنوب الغربي ، وهي نفس المناطق التي يظهر فيها تذبذب مستوى سطح المياه الجوفية بالزيادة .

وعلى النقيض من ذلك ، فان المناطق التي تعاني من تذبذب مستوى سطح المياه الجوفية بالنقصان تشير الى أنها أكثر مناطق قطر تركزا للسكان ، وتوطنا للزراعة والرفوة الحيوانية ، مما تسبب في استنزاف كميات ضخمة من المياه الجوفية نتج عنها الفناقص السريع في مواردها . وتتضح هذه الحقيقة بجلاء في الجزء الشمالي والشرقي الى الشمال من الدوحة ففي عام ١٩٥٨ بلغ منسوب المياه الجوفية في بلدة الفويرية نحواً من ٧٨ مترا فوق مستوى البحر ، بينما بلغ هذا المنسوب في عام ١٩٧١ أقل من ٢٠ مترا فوق مستوى سطح البحر (٢٧) .

الفصل السادس

العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها دراسة تطبيقية

- أولا – العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع السكان .
- ثانيا – العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالمناطق الصالحة للزراعة .
- ثالثا – العوامل الجغرافية الطبيعية واثرها على مناطق الرعى .
- رابعا – العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالأحواض المبتدئية .
- خامسا – العوامل الجغرافية الطبيعية واثرها على توزيع الثروة السمكية .
- سادسا – العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع المستوطنات البشرية .

أولا - أثر العوامل الجغرافية الطبيعية على توزيع السكان :

لعل المناخ بعناصره المتباينة من العوامل الأساسية التي خلقت سمات البيئة القطرية الجافة ، لأنه يتحكم فى الكيفية التي تتباين فيها ظواهر السطح والتربة والنبات الطبيعى والحيوان ، واساليب الحياة نوعا ودرجة عن مثيلاتها من البيئات الرطبة .

ودرجات الحرارة فى قطر مرتفعة بوجه عام ، لا تقل فى فصل الصيف من ٥٤. م ، بينما لا تقل عن ٥٢. م فى فصل الشتاء (بغض النظر عن بعض الليالى التي تقل فيها درجة الحرارة عن ذلك بكثير حيث المناخ القارى) وهذه الأرقام تنتج فروقات حرارية فصلية تصل الى ٥٢. م ، بل هناك تفاوتات مكانيا فى درجات الحرارة بين الشمال والجنوب وبين الساحل والداخل (راجع فصل المناخ) ، وقد أثر هذا التفاوت الى حد ما ، على توزيع السكان ونشاطهم الاقتصادى ، بل وحياتهم العادية ، فجد أنهم يميلون الى السكنى ولو لفترة ، بعيدا عن الساحل بحكم أن المناطق الداخلية تتمتع بالهواء الجاف وقلة الرطوبة فى الجو التي تؤثر اذا ما اقترنت بالحرارة المرتفعة على نشاطهم وتحركهم ، كما أنهم يجتنبون للسكنى فى المناطق الشمالية وتجنب السكنى فى المناطق الجنوبية ؛ لأن الشمال القطرى يستقبل المؤثرات الشمالية الباردة سواء من طريق محصلة الرياح الشمالية السائدة أو التيارات البحرية بينما يتأثر الجنوب القطرى بالمؤثرات الصحراوية الحارة والجافة وبمؤثرات المحيط الهندى الرطبة .

فإذا كان للمؤثرات البحرية والاختلافات الحرارية دور فى توزيع السكان ، فإن للأمطار وهى صانعة الحياة فى المناطق الصحراوية ، أثرا على انتشار السكان ، فالأمطار على الرغم من صفتها العشوائية وتباعد نوباتها ، إلا أنها ترسم صور الحياة النباتية وخاصة نطاقات المراعى التي يهرع الرعاة نحوها اذا ما ظهرت على السطح لترعاها حيواناتهم بعد سقوط الأمطار . ولما كانت المناطق الشمالية من شسبه

جزيرة قطر أوفر حظا في أمطارها ، فمن الطبيعي أن يتجه السكان نحو تلك المناطق الشمالية من شبه جزيرة قطر أوفر حظا في أمطارها ، فمن الطبيعي أن يتجه السكان نحو تلك المناطق إلا أن ذلك لا يستمر طويلا ، فإذا ما انتهى فصل المطر وأتت حيواناتهم على معظم الاعشاب تركوها واتجهوا نحو الساحل لممارسة حرفة الصيد التي تعتبر موردا طبيعيا

ولكن قاطنى الصحراء القطرية قد فطنوا بعد أن عانوا كثيرا من بيئتهم ، الى البحث عن مورد مائى ثابت يمدهم بأسباب الاستقرار بعد طول تنقل ، كما أن هذا المورد يكون استجابة لندرة المياه الجوية التي قلها تسقط على أرضهم بعد طول احتباس ، فحفروا ابارا سطحية مكنتهم من انشاء مجتمعاتهم الصحراوى المستقر ، ولا شك أن مجتمعا كهذا يتخذ صورة تجمعات متناثرة يمكن أن نطلق عليها « مجتمعات الابرار » وتبرز هذه الظاهرة البشرية في المناطق التي تتوفر فيها المياه الجوفية فانه يمكن القول أن الشمال القطرى بها يتميز به من خصائص طبيعية تتمثل في وفرة الأمطار على الرغم من قلتها والمياه الجوفية التي تتجسس على شكل ابار ، لعرفنا أن التوزيع السكاني بين الشمال والجنوب غير متكافئ ويعتبر ذلك استجابة نمطية تتفق وطبيعة وفرة الموارد المائية وخاصة الجوفية منها ويبدو ذلك جليا من خلال تفحصنا لاحصاء السكان في قطر عام ١٩٧٠ (١) حيث يضم النصف الشمالى ١١٪ من جملة السكان في حين أن النصف الجنوبى لا يقطنه سوى ٦٪ من مجموع سكان قطر ، ويعكس ذلك اثر العوامل الجغرافية الطبيعية على توزيع السكان .

ليس هذا محسب ، بل ان الشمال القطرى تتمثل فيه ائباط توزيعية تختلف من مكان لآخر حيث يبيل السكان نحو التركز في منطقة الشمال التي تبلغ نسبة السكان فيها ٢١٪ ومنطقة الخور التي يمثل سكانها ٣٧٪ ، ويعزو ارتفاع النسبة في منطقة الخور الى انها تجمع بين وفرة الموارد البحرية وبين قربها من مناطق تركيز ابار المياه الجوفية العذبة ، وكلما اتجهنا جنوبا (باستثناء الدوحة) تقل نسبة توزيع السكان ، ويتمثل ذلك في منطقة أم صلال التي لا تزيد نسبة سكانها على ١٨٪ من جملة سكان قطر ، وتنعكس هذه النسب مدى عدم التناسق في نمط التوزيع

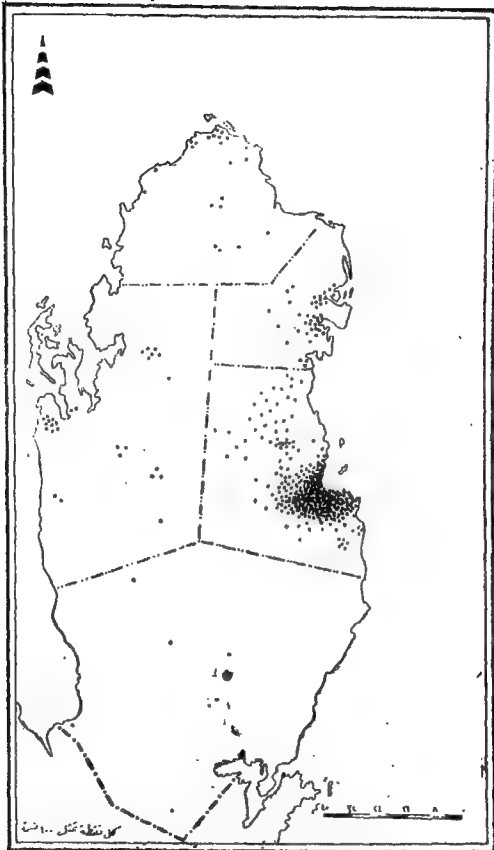
السكانى بين مناطق قطر الشمالية والجنوبية . وحتى بين اجزاء النصف الشمالى نفسه (خريطة الكثافة السكانية رقم ٦ - ١) وربما يرجع ذلك فضلا عما سبق تفصيله الى اعتبارات عديدة أهمها :

١ - اختلاف المياه الجوفية نوعا بمقدار ما تختلف كما ، فمياه الشمال تتميز بعذوبتها ، وقلة نسبة الأملاح المذابة فيها ، اذ تتراوح هذه النسبة ما بين ٥٠٠ - ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، فضلا عن غزارتها ، وارتفاع مستوى المياه فى ابارها ، وضخامة المخزون الجوفى فيها .

اما مياه الجنوب فانها تعاني من ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، والتي قدرت ما بين ٢٠٠٠ جزء فى المليون فى الكرمات والخرازة ، ٧٠٠٠ جزء فى المليون فى منطقة أبو سمرة ، ١٠٠٠٠ جزء فى المليون فى أقصى الجنوب القطرى .

٢ - سيادة ظاهرة الكثبان الرملية فى الجنوب القطرى ، حالت دون جنوح السكان نحو التركز فى تلك المناطق ، فضلا عن أن الكثبان الرملية ساهمت فى فقدان القسم الجنوبي من قطر للكثير من مميزات الشمال القطرى البشرية ، حيث يواجه السكان فى الجنوب تحديا طبيعيا يتمثل فى زحف الرمال التى تعتبر من أكبر المشاكل فى كثير من المناطق الصحراوية ، يجب أن توجه لها عناية خاصة ، لما فى تحرك الرمال وزحفها من تأثير مدمر وتصويق لمشروعات التنمية خاصة وأن الحاجة الى استغلال الجنوب القطرى ماسة ، سواء فى الزراعة أو غيرها من النشاطات .

٣ - انتشار التربات الصالحة للزراعة والتى تتمثل فى منطقة الروضات ، ولما كانت العلاقة وطيدة بين المياه الجوفية والتوزع السكانى ، فان مناطق الروضات، تصبى بدقة توزيع المياه الجوفية بقدر ما تحدد نطاقات التربة ، ولهذا المعاملة ، أثر فى توزيع السكان ونشاطهم ، اذ تعتبر الروضات فى قطر خلاصة المناطق الصحراوية عامة ذات أهمية كبيرة ، لأنها تصبغ بين وفرة المياه الجوفية وقرب مستواها من السطح ، وبين التربات التى تتكون من الطمي والملت ، حيث تشكل مصدرا طبيعيا للإنتاج ، وموردا أساسيا للتنمية الزراعية ، وينفرد الشمال



توزيع السكان في شبه جزيرة قطر

القطرى بهذه الخصائص عن الجنوب ، حيث يسود الأخير التربة الرملية التى تحتاج فى معالجتها لتغدو تربة صالحة للزراعة الى نفقات كثيرة .

من المؤكد والحالة هذه ان يتركز السكان فى الشمال ، بينما يتخلل هذا التوزع ويفقد خصائصه الاستيطانية فى الجنوب القطرى ، ومادام الامر كذلك ، فان الاستغلال المستمر لموارد الشمال الطبيعية من مياه جوفية — على اعتبار انها ثروة محدودة وموردا متواضعا — ومن تربة يؤدى فى النهاية الى انخفاض منسوب المياه الجوفية ، وزيادة مطردة فى نسبة ملوحتها مما ينعكس على خصائصها ويؤثر فى التربة التى ربما يحلها مع طول استعمال الى مستنقعات ملحية رديئة التهوية ، وبناء عليه فان الحكمة تقضى باستعمال المياه الجوفية بحرص شديد والاهتمام بالصرف المنتظم للحفاظ على التربة ، كما يقضى ذلك التوجه نحو الجنوب القطرى واستغلال ترباته ومياهه الجوفية كلها امكن ذلك ، كى يساهم مع الشمال فى تنمية الثروة الزراعية ، والتخفيف من الضغط السكاني ، وزيادة موارد المياه التى ربما تشكل عبئا ثقيلا على الدولة فى المستقبل القريب .

اذا كانت العوامل الجغرافية الطبيعية السابقة قد تحكمت فى توزيع السكان ، بحيث فرضت عليهم انماطا معينة ، فان البترول كمورد طبيعى ساهم فى هذا التوزع ، الا ان مساهمته لم تتوازن مع حجم امكانياته ، ونعنى بذلك ان مناطق استخراج البترول التى تتمثل على الساحل الغربى لقطر ، ويصفى خاصة فى منطقة دخان ، لم تستحوذ الا على نسبة ضئيلة من السكان لم تتجاوز ٣٤٪ من جملة سكان قطر ، فى حين ان مخينة دخان البترولية لم تزد نسبة سكانها على ٧٪ ، ويقودنا ذلك الى القول ان عمليات استخراج البترول لا تحتاج الا لنيط سكانى يتمثل فى فئات العمال والموظفين ، وهذا النيط لا يكون بالضرورة ضخما كما نتوقع ، لان استخدام الآلة فى عمليات الحفر والاستخراج حالت دون ذلك ، ومن هنا جاء توزيع السكان متخلخلا حيث اقتصر على فئات قليلة منهم ،

وبالمثل فان ميناء امسيبيد البترولى وجزيرة حالول التى تمثل كل منهما قطبا اقتصاديا تفتقران الى التجمعات السكانية بالمقارنة مع مناطق الروضات والمياه الجوفية ، فالتجمع السكانى فى هذين المركزين لا يعجز كونه تجمعا وظيفيا يمارس سكانه حرفة استخراجية لا تحتاج الا لعدد

محدد ، بينما يختلف الوضع فى الروضات التى تعتبر مناطق انتاج تمارس فيها حرفة الرعى والزراعة وتربية الحيوانات . ولهذا تحدد الشكل العام للتوزيع السكانى كنتيجة طبيعية للتفاعل بين العوامل البيئية والعوامل البشرية .

ثانيا - العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على توزيع المناطق الصالحة للزراعة :

ترتبط المناطق الصالحة للزراعة فى قطر بنوع التربة وخصائصها ، وهى بدورها نتاج التفاعل بين مختلف عناصر المركب البيئى ، وإذا ما توصلنا الى تحديد نطاقات التربة وخصائصها والعوامل التى أثرت فى تكوينها ، امكنا تحديد الاراضى القطرية الصالحة للزراعة ، فمن خلال دراستنا لتربة قطر يتبين انها تنتمى فى معظمها للتربات السطحية الغير كاملة التكوين لأن العوامل التى ساهمت فى نمو طبقات التربة *Horizons* تحدها باستمرار ظروف البيئة الطبيعية التى تتمثل فى المناخ (الحرارة والأمطار) والتركيب الصخرى والغطاء النباتى وهى بالتالى تحكم خواص التربة .

فتحت ظروف التباينات الحرارية الواضحة سواء الفصلية منها أو اليومية ، تتأثر الصخور السطحية تبعدا وانكماشاً مما يخلق ظروفا ملائمة لعوامل النحت والتعرية التى تقوم بدورها فى تفتيت الصخور ونقلها الى حيث يتم ارسابها فى مناطق مناسبة لذلك ، بينما تساهم الأمطار والمسييلات المائية الناتجة عنها فى اذابة مكونات الصخور وتغيير خصائصها ، كما تنقل السيالات المائية المفتتات الصخرية من التلال والحزوم ، الى مناطق تصريفها ، أما دور الغطاء النباتى فيعتبر ثانويا وذلك لافتقار قطر الى النبات الطبيعى الذى يزود التربة بالمواد العضوية وخاصة مادة الدبال ففى ظل هذه الظروف لا يمكن أن نجد التربات الحقيقية الا ما ندر ، حيث بعض المنخفضات التى تشتمل على انواع متباينة منها ، فالشمال القطرى لما يتمتع به من ظروف مناسبة ، تغطى بعض روضاته تربات طينية وسلتية جلبتها السيالات المائية من تكوينات الهضاب والتلال المجاورة ، وتعتبر نسبيا أجود التربات القطرية وأكثرها صلاحية للانتاج الزراعى ، اذا ما اتبعت الوسائل العملية الحديثة وروعت الظروف البيئية المحلية أثناء عمليات استخدام

التربة ، وتنتشر هذه التريات فوق مساحة من أراضى قطر تمثل نسبتها تقريبا ٣٪ وتوزع على مجموعة من المزارع بلغ عددها فى عام ١٩٧٧ حوالى ٣٩٧ مزرعة (٢) وتتراوح مساحة الروضة ما بين ٥ — ٤٠ هكتار (٣) .

أما الجنوب القطرى فنظرا لسيادة بعض الظروف الطبيعية التى تتمثل فى نشاط الرياح وما ينتج عنها من عمليات ترسيبية يعاضدها فى ذلك انتشار الفرشات والكثبان الرملية ، قد أدت الى غلبة التكوينات الرملية فى تربيات الجنوب الأمر الذى يحكم مدى صلاحيتها للإنتاج الزراعى ، وعلى هذا الأساس نخلص الى القول بأن الشمال القطرى يضم معظم الاراضى الصالحة للزراعة لذا أصبح يشكل بؤرة التركيز السكاني (باستثناء الدوحة) والإنتاج الزراعى ، فى حين تبدو لنا سمة الجنوب القطرى فى عدم صلاحية ترباته للإنتاج الزراعى وبالتالي قلة المزارع المنتجة ، لذا فقدت الأرض فى الجنوب العديد من خصائصها كعنصر مساعد فى عملية الإنماء لمواجهة الزيادة السكانية .

ثالثا — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بمناطق الرعى :

إذا كانت ظروف البيئة الطبيعية فى قطر قد حددت مناطق التربة الصالحة للزراعة ، فانها أقدر على تحديد نطاقات الرعى ، لأن المراعى كانت هى الطابع المميز لصورة الحياة فى شبه جزيرة قطر ، حيث كانت حاجة الإنسان القطرى الى المنتجات النباتية والحيوانية الدافع الى اشتغاله بالرعى كمهنة ووسيلة للحياة ، والحديث عن مناطق المراعى فى قطر فيه الكثير من المبالغة ، ازاء ظروف البيئة الصحراوية الجافة من ناحية ، والتحول الاجتماعى الذى طرأ على حياة السكان فى قطر من ناحية ثانية . إلا انه رغم ذلك سنحاول إبراز بعض جوانب البيئة الطبيعية وأثرها على توزيع مناطق الرعى فى شبه الجزيرة .

فالأطوار بصفتها عنصرا مناخيا هاما ، تتميز بندرتها واقتصار سقوطها

(٢) وزارة الصناعة والزراعة — ادارة الشؤون الزراعية « الإحصائيات الزراعية ١٩٧٣ — ١٩٧٧ » الدوحة ١٩٧٨ ص ١ جدول رقم ١
(٣) دولة قطر « التنمية الصناعية فى قطر » الدوحة ١٩٧٨ ص ١٢ .

على الشهر معدودات . لا تتعدى خمسة شهور ، ربما تسقط على مساحة محدودة في رخات شديدة وقجائية تملأ بها الأودية الصحراوية سيولا فتجرف الفتحات الصخرية وتلقيها في أحواض التصريف الداخلي ، وليست العبرة في كمية المطر ، ولكن العبرة في توزيعه على مدار السنة ، لما له من دور هام في حياة النبات إلا أن هذه الميزة لا تتوفر ، لذا ينحسب المساء عن النباتات الطبيعية مدة طويلة مما يتعذر معه الاستمرار في النمو ، ومن هنا اتصفت بعض النباتات الصحراوية بتكيفات خاصة تقاوم من خلالها فترة الجفاف الطويل ، ونتيجة لذلك ، فإن التوزيع الزمني للمراعى لا يعدو فترة قصيرة تلي سقوط الأمطار ، أما التوزيع المكاني والافقي لمناطق المراعى فإنه يرتبط ارتباطا وثيقا بخصائص التربة الطبيعية حيث يغطي سطح قطر الحمادة الحصىة ودرشات من الكثبان الرملية وتكوينات حصوية تمثل الحزوم والتلال ، وفيما عدا ذلك فإن التربة التي تغطي أرضية الروضات تعتبر صالحة لنمو النباتات والحشائش الطبيعية فضلا عن ذلك فإنها تؤثر في شكل التوزيع وكثافته ، فالترية الخشنة أقل احتفاظا بالماء من التربة الدقيقة الحبيبات وينسحب ذلك على التربة الرملية والتربة الطينية على التوالي .

فنجد أن التغير في صفات التربة بين الشمال والجنوب ، ينعكس على نوع النباتات والحشائش فيها وكثافتها ، فالشمال القطري الذي يتميز بغزارة الأمطار نسبيا ، يضم غالبية هذه التربة التي تختلف في خصائصها الطبيعية عن تربة الجنوب ، وبالتالي فإن النباتات والحشائش الطبيعية تنتشر في الشمال وخاصة في مناطق الروضات ومجاري الأودية السيلية ، بينما يقتصر إليها الجنوب القطري ، وتبعاً لذلك فإن الثروة الحيوانية خضعت لبواعث بيئية Ecological فرضتها عوامل حياتية Biological تتعلق بخصائص الغطاء النباتي والحشائش فكان الإنسان القطري يرتاد بجيواناته — التي اوضحت في الوقت الحاضر ذكرى — مراعى متجددة أثناء مواسم الوفرة التي يجلبها المطر الشتوي لبر قطر ، ليعود بعدها الاستقرار على أطراف الصحراء القطرية ، وذلك بحلول فصل الجفاف ، يمارسون خلالها حرفة الصيد البحري ، ولهذا نجد أن فقر البيئة لا يكلل لحيوانات الرعى أن تزايد أو حتى للبينان الاجتماعي أن يستمر ، بمعنى أن الاقتصاد القائم على المراعى الطبيعية لم يعد له وجود في الوقت الحاضر . وبالتالي أهملت تربية الحيوانات نتيجة لتحول المجتمع البدوي من حياة التنقل إلى حياة الاستقرار على أثر ظهور البترول ، وتفضيلهم العمل في شركات

استخراجه بإجور مغرية ، واقتصرت تربية الثروة الحيوانية على بعض المزارع . وتشير الإحصائية التالية الى أنواع الحيوانات وأعدادها في الفترة ما بين ١٩٧٤ - ١٩٧٧ (٤) .

جدول رقم (٢٠)

السنة	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	أنواع الحيوانات
	٥٦١٦	٥٦٠٠	٩٥٠٠	٩٨٩٣	أبقار
	٣٦٣٨٠	٣٥١٨٠	٢٨٠٠٠	٣٨٦٠٠	أغنام
	٤٢٣١٥	٤١٣٠٠	٤٢٠٠٠	٣٩٠٠٠	ماعز
	٨١٤٨	٨١١٨	٨٥٠٠	١٠٥٠٠	جمال
	٢٩٧	٣٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	خيول

تشير الإحصائية السابقة الى أن ظروف البيئة الطبيعية جعلت من قطر بيئة فقيرة في حيواناتها ، لذا لا يكفي الانتاج المحلي من اللحوم حاجة السكان ، حيث قدرت الأغنام والماعز المستهلكة بحوالى ١٤٠ ألف رأس ينتج منها محليا اقل من ١٢٪ لذا عمدت الدولة الى انشاء مزرعة في منطقة أبو سمرة مساحتها ١٦٧ فداناً ، جلبت اليها ١٣ ألف رأساً من الأغنام لضمان توفير الانتاج الحيواني ، ومسايرة النمو السكاني .

رابعاً — العوامل الجغرافية الطبيعية واثرها على توزيع الأحواض البترولية :

إذا كانت الثروة المعدنية هي مصدر القوة والتصنيع والتحول الاجتماعي في مناطق انتاجها ، فإن البترول وهو أحد عناصر هذه الثروة عماد الحياة الاقتصادية في قطر خاصة ومنطقة الخليج العربي عامة . حيث

(٤) وزارة الصناعة والزراعة . المرجع السابق ص ٩ جدول رقم ٨.

يشكل انتاجه ٨٥٪ من حجم الانتاج القومى العام ويغطى من ايرادات الدولة ٩٠٪ من جيلة الدخل العام ، ويؤكد ذلك الجدول التالى (٥)

جدول رقم (٢١)

السنة	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦
المائدات							
عائدات النفط	٥١٥	٨٢٨	١١٠٤	١٦١٦	٥٥٣٨	٦٦٢٣	٨٣٦٠
عائدات أخرى	٦٤	١٠٧	١٢٦	١١٩	١٧٨٠	٥١٢	٥٦٧
مجموع المائدات	٥٧٩	٩٤٥	١٢٣٠	١٧٣٥	٧٣١٨	٧١٣٥	٨٩٢٧
المائدات بملايين الدولارات الأمريكية	١٢٢	٢١٥	٢٨٠	٤٣٩	١٨٥١	١٧٩١	٢٢٥٩

فان تطور قطر وحظها من التنمية يقاسان بمدى استفادتها من هذه الثروة ، واستغلالها فترة الرخاء النفطى لمواجهة المستقبل وتوسيع القاعدة الانتاجية ، وتقليل الاعتماد على مصدر وحيد لانه من المصادر غير المتجددة ، وبالتالي بناء اقتصاد متوازن يستطيع الصمود فى وجه التقلبات الاقتصادية الدولية ، والتنمية الصناعية هى الطريق الأمثل ، والعامل الحقيقى الذى يؤثر فى البيئة وتطورها ، ويتغلب على المشكلات الاجتماعية التى تواجهها ، لذا فانه من الطبيعى ما دام الانسان القطرى يستطيع بسلوكة أن يوجد ويطور موقعه للأفضل ، أن يكون قادرا على التعرف على بيئته ، لان التعرف على البيئة هو فى اهمية التعرف على الذات ، فحياة الانسان مرتبطة ببيئته ويحسن معرفته لمصادر ثروتها وبالعوامل التى تؤثر على هذه المصادر ، وما دام البترول هو المصدر الطبيعى الوحيد فى قطر ، فلابد من أن نضع ايدينا على اثر العوامل الجغرافية الطبيعية فى توزيع أحواضه .

(٥) دولة قطر « التنمية الصناعية فى دولة قطر » الدوحة ١٩٧٨

يتكون البترول والغاز الطبيعي من مجموعة مركبات كيميائية أهمها الكربون والهيدروجين وكميات من الأكسجين والنيتروجين والكبريت ، اذ تؤثر المركبات الأخيرة في خاصية البترول وقيمتها الاقتصادية ، وينشأ البترول في البيئة على اثر تحلل بقايا الكائنات الحية البحرية والطحالب بعد ترسبها في أحواض رسوبية قديمة كالرمل والطين ، ثم تتحول هذه الكائنات تحت ضغط الصخور والحرارة والنشاط الإشعاعي الى تكوينات بترولية وغازية ، فكل البترول والحالة هذه انتاج التفاعل بين عناصر هذه العوامل مجتمعة ، واذا ما تكون البترول داخل الصخور الطينية فانه لا يبقى في مناطق تكوينه ، بل يترسب من طبقات الصخر متأثرا بمعامل الكثافة ، الى تكوينات صخرية تحتوى على الكثير من المساحات والفراغات وتكون اكثر ملائمة حيث يتجمع في مكان تصلح طبيعتها لاختزان البترول مع وجود صخور أخرى تعمل كغطاء للخزان الذي تعمل بدورها على منع نفاذ البترول للطبقات الأعلى .

ان أشهر هذه المصاد ، الطيات المحدبة والقباب الناتجة عن الالتواءات والتصدعات المختلفة وتتوفر مثل هذه التراكيب على طول الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية ، حيث كانت الظروف الترسيبية ملائمة لتكوين البترول في الأطراف الشرقية لمنطقة الرفرف العربي اثناء الزمن الثاني ، فقطر التي تنصف تقريبا الساحل الشرقي لجزيرة العرب والتي تعتبر جزءا من الرفرف العربي ، تعرضت خلال تاريخها الجيولوجي لحركات البحر طغيانا وانحسارا وذلك على فترات متعاقبة ومتباعدة ، نتج عنها أن تغطت مناطقها المغمورة برواسب بحرية مختلفة تتمثل في الصخور الجيرية والطباشير والدولومايت ، والصخور الطينية والرملية ومجموعة المتبخرات من الانهدرايت والجبس ، فقد تنوعت هذه الرواسب سمكا وتوزيعا تبعا لعدة عوامل منها الظروف المناخية التي كانت سائدة آنذاك وعمق البحر القديم ، والكائنات الحية وطول فترات الغمر والحسر كما اصابتها ابتداء من نهاية الزمن الثالثي (الكريتاسي الأعلى) (٦) حركات تكونية ظهرت

(٦) محمد يوسف حسن وسهير حسن عوض « الثروة المعدنية - من مصادر الثروة في البيئة » من كتاب : مرجع في التعليم البيئي لراحل تعليم العام ، القاهرة . المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٦ . ص ١٢٢ .

بصورة واضحة ومتميزة فى الأدوار العليا من الأيوسين وفترة الأوليجوسين والأدوار الدنيا من الميوسين وكذلك فى عصر البليوسين (٧) ، تشكلت على اثرها تراكيب جيولوجية تتمثل فى القباب ، وخاصة تبة الدخان المحبة التى غدت مكننا طبيعيا للثروة البترولية والغازية وتتخذ شكل طية اقليلية محدبة تمتد على محور شمالي غربى جنوبى شرقى فى منتصف الساحل الغربى لشبه جزيرة قطر ، وتضم هذه الحبة حقل بترول دخان الذى يبلغ ٤٠٥ كيلومترا طولا ، ١٦ كيلومترا عرضا . ويحتوى هذا الحقل على تجمعات للزيت الخام والغاز الطبيعى فى ثلاث مناطق رئيسية هى الخطية وفحاحيل وجليجة .

أما الطبقات المنتجة للبترول فتنحصر فى طبقات الحجر الجيرى والدولوميت التى يطلق عليها اقليميا طبقات الخف والعوينات والعرب والشعبية ، وتنتمى طبقات اخف الى أواخر الزمن الأول وخاصة العصر الكربونى والبرمي ، وتحتوى هذه الطبقات أساسا على تجمعات من الغاز الطبيعى الجاف ، الذى لم يتحدد بعد كمياته المخزونة بشكل قاطع ، لأنها تعتمد على دراسات مستقبضة لصور وطبيعة الامتداد التركيبى للطبقة ، كما يعتمد على تجانس أو اختلاف طبيعة الصخر المكون منها وخصائصها الترميزائية ، وترجع الطبقات الأحدث الى الزمن الثانى وبصفة خاصة الى العصر الجوارسى الأوسط والأعلى ، ويضم هذا العصر طبقات العرب والعوينات الجيرية ، فيما تنتمى طبقة الشعبية الى العصر الكريتاسى الأسفل ، وقد ازداد البحر القديم خلال هذا الحقب عمقا واتساعا ، مما أدى الى ترسيب صخور جيرية وطباشيرية وطينية فضلا عن الصخور العضوية التى أهمها البترول ، ثم تراجع البحر القديم فى نهاية هذا الحقب ، مما مهد الى نشاط عوامل التعرية المختلفة التى أعطت رواسب قارية رملية ، لذا تميز هذا الحقب بنوعين من الرواسب ، منها رواسب بحرية Marine فى أوائله ورواسب قارية Continental

فى أواخره ، ولا ترجع الأهمية الاقتصادية لهذه الرواسب فى كونها تحتوى على أكبر الخزانات الحاملة للبترول فحسب بل تعتبر أيضا من أكبر الخزانات الجوفية للمياه العذبة .

وسائل نقل البترول الخام وموانئ تصديره :

من الجدير بالذكر أن ما يستهلك محليا من البترول الخام يمثل نسبة ضئيلة جدا من جلة الانتاج ، حيث بلغت كمية المستهلك في عام ١٩٧٧ نحواً من ٣٨٩٠٠٠ برميل ، وذلك بنسبة ٣٤٪ أما الكمية الباقية فيتم نقلها من مناطق الانتاج الى منصات تجميع مركزية اختيرت مواضعها ووسائل نقلها للتمشي مع الظروف الجغرافية الطبيعية ، فقد فرضت ظروف البيئة الطبيعية تصدير الزيت المنتج من الحقول البحرية عن طريق جزيرة حالول التي تقع وسط مياه الخليج وعلى بعد ١٠٠ كيلومترا الى الشمال الشرقي من مدينة الدوحة ، وتوجد بالجزيرة حظيرة تستعمل على تسع خزانات اقيمت في وسط الجزيرة حيث ساعدت عوامل استواء السطح على اختيار هذا الموضع ، أربعة منها سعة ٣٣٥ ألف برميل تقع الى الشمال قليلا من المجموعة الثانية ، تفصلها تلال صخرية تمتد على محور غربي شرقي ، أما المجموعة الثانية فتستعمل على خمس خزانات سعتها ٦٣٠ ألف برميل ، وتقع الى الجنوب من المجموعة الأولى ، تحيطها مجموعة من التلال من جميع الجهات فيما عدا المنطقة الشرقية التي تفتح منها على منطقة سهلية مستوية السطح ، يتم الاتصال بينها وبين ميناء التصدير حيث يضخ الزيت الخام من حظيرة الخزانات خلال خط أنابيب قطره ٣٠ بوصة الى عوامة ارساء منفردة رقم (٨) وتقع هذه العوامة على بعد ٢٤ كيلومترا الى الجنوب الشرقي من جزيرة حالول وقد اختير هذا المكان نظرا للملاءمة الظروف الجغرافية الطبيعية ، فالمنطقة الجنوبية الشرقية تتمتع بميزات الوضع المناسب الذي يقع في منطقة محمية من المؤثرات الغربية والشمالية الغربية العاتية ، وان عمق المياه يتناسب وغطاس ناقلات النفط ، حيث يزيد هذا العمق على ١١ قدما فضلا عن ذلك فانها تتخذ موقعا يعتبر في منا من عمليات الارساب سواء البحرى منها أو الهوائى كما انها قريبة نسبيا من طرق المواصلات البحرية ، وان طبيعة الأرض تسمح بسهولة الاتصال مع الظهير الخارجى .

أما وسائل نقل البترول وتصديره من الحقول البرية من دخان فيتم

دفعه من منطقته أم باب على الساحل الغربى عبر ثلاثة خطوط برية من الأنابيب باتجاه الجنوب الشرقى حتى ميناء أمسيعد ، خطان منها بقطر ١٤ بوصة ، بينما يبلغ الخط الثالث ١٦ بوصة وتسير خطوط الأنابيب الثلاثة متوازية فى منطقة شبه مستوية ، ثم تتجمع الخطوط الثلاثة على بعد ٢٢٥ كيلومترا من أم باب فى خط واحد بقطر ٢٠ بوصة ينقل الزيت الخام لمسافة ٥٦٣ كيلومترا وهى المسافة الباقية الى حظيرة الخزانات فى أمسيعد .

ويُدفع الزيت من مصب أمسيعد الى الناقلات عبر أنابيب تمتد تحت قاع مياه الخليج العربى حيث يوجد مرسىان للسفن ، المرسى الجنوبى الثابت يبعد ٨ كيلومترا عن الشاطئ القطرى ويضخ له الزيت عبر خط بحرى من الأنابيب بقطر ٢٤ بوصة وطوله حوالى ١١ كيلومترا والمرسى الشمالى العائم يبعد ٢٧ كيلومترا عن الشاطئ ، ويتصل بخط أنابيب بحرى يمتد تحت قاع مياه الخليج بقطر ٢٦ بوصة ، وقد جهز ليساعد على سرعة تحميل الناقلات ، والتغلب على ظروف الطقس وحركة الرياح التى تعمل على تعطيل عمليات الشحن ، ولكى يستقبل الناقلات الضخمة ، وقد اختيرت أمسيعد ميناء للبترول تبعا لعوامل جغرافية وبيئية أهمها :

١ — عمق المياه فى المنطقة البحرية المواجهة لبناء أمسيعد ، وقلة تأثيرها نسبيا بالعمليات الارسابية ومحصلة الرياح الغربية ، فى حين أن دخان التى تقع على الساحل الغربى تفقد مميزاتا كميناء بحرى لقلّة عمق المياه وتأثيرها بالرياح الشمالية الغربية والغربية التى تحد من عمليات الشحن

٢ — وقوع أمسيعد على الساحل الجنوبى الشرقى لشبه جزيرة قطر كميناء بترولى فان على السفن أن تدور حول شبه جزيرة قطر ، الأمر الذى يؤدى الى استغراق وقت طويل .

٣ — قرب أمسيعد من منطقة تركّز السكان المتمثلة فى مدينة الدوحة والتى لا تزيد المسافة بينها على ٣٥ كيلومترا ، وهو من شأنه أن يجعل منها ميناء هاماً .

خامسا - العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع الثروة السمكية :

لقد ساعدت بيئة قطر البحرية ، وطول شواطئها قياسا لمساحتها ، واتساع الرصيف القارى وضحولة مياهه وفقر البيئة القطرية وتعدد أنواع الأسماك ووفرة كمياتها ، وأهميتها كثروة طبيعية ، وكونها الغذاء البروتينى الهام للمواطنين ، على اشتغال عدد كبير من السكان بحرفة صيد الأسماك ، إلا أن توزيع الثروة السمكية فى قطر تحكمه عوامل بيئية تتمثل فى ضحولة مياه الخليج ووفرة المواد الغذائية ، وتركز الأملاح الذائبة ، فالسواحل القطرية تتميز بقلّة عمق مياهها ، إذ يتراوح هذا العمق ما بين ١ - ٣ قامات ، كما أن الساحل الخارجى يتسم بوجود بعض الشعاب المرجانية المتقطعة التى تظهر على أعماق قليلة بالقرب من الشاطئ وخاصة أثناء عمليات الجزر ، وتتركز هذه الشعاب حول السواحل القطرية ابتداء من فشت العريف الذى يواجه الساحل القطرى عند مصب الزيت فى أمسيعد حتى منطقة دخان على الساحل الغربى ، فتقل الأعماق فوق هذا الرصيف ، ثم تزايد خارج أطرافه البحرية ، وتتكون هذه الأرصفة من قمم مرجانية ذات ترسبات بحرية عضوية ، غنية بالثقوب والحفر الصغيرة وبعض الأخاديد التى ساهمت فى تكوينها عوامل النحت البحرى الأمر الذى يجعلها بيئة بحرية صالحة لتكاثر الأسماك التى تفضل دائماً الاقتراب من المياه السطحية نظراً لغناها بالأكسجين الذائب الذى تعيش عليه الأسماك . (خريطة مناطق تجمع الأسماك رقم ٦ - ٢)

يواجه الساحل الشرقى لقطر مسطحات مائية متسعة ، ساعدت على نشاط التيارات البحرية وما تجلبه من مواد غذائية ساهمت فى انتشار الأسماك وتوزعها بأعداد هائلة ، مما حدى بالسكان الى التركيز على طول الساحل الشرقى ، وإقامة مستوطناتهم على خلجانه ورؤوسه وهى ظاهرة شائعة فى منطقة الخليج ، وخاصة فى جزر البحرين ، حيث التركيز على طول الساحل الشرقى ، وهو أمر طبيعى وحتى فى ظل الظروف البيئية الطارئة على طول السواحل الغربية إلا من بعض المراكز التى كان لظهور البترول اثر فى تواجدها .

وتتكون الثروة السمكية فى قطر من عنصرين هامين هما الأسماك والربيان (الجبرى) ، فانتاج الأسماك يعتمد فى المقام الأول على الصيادين المحليين ، حيث ما زال هؤلاء الصيادون يستخدمون طرق الصيد



مناطق تجميع الأسماك

البدائية ، وضمن المناطق الساحلية المعروفة لهم فى المياه الإقليمية ، وتنوع طرق الصيد فى قطر شأنها فى ذلك شأن الدول الخليجية ، وذلك تبعاً لظروف البيئة المحلية وحركة المياه مداً وجزراً .

ومازال طرق الصيد بالقرائير (٩) تنتشر على نطاق واسع فى قطر ، إذ يعمل بمهنة الصيد حوالى ١٢٠٠ صياد (١٠) يستخدمون نحواً من ٤٠٠ مركباً ، منها ٣٠٠ مركباً ألياً ، ويستعمل معظمهم نوعين من القرائير ، الصغير منها يتناسب مع المياه الضحلة ، بينما يستعمل الكبير فى الأعماق التى تتراوح ما بين ٢٠ - ٣٠ قدماً ، ويتم الصيد بهذه الطريقة حيث يلقي الصيادون بمجموعات من القرائير فى المياه بعد أن يقوموا بتثبيت أخشاب أفقية ومتعامدة فى قاعدة القرقور مع وضع مجموعة من الأحجار الثقيلة فى وسطه لتثبيته حتى لا تؤثر فيه حركة الأمواج والسيارات البحرية وتطفئ معظمها بالحشائش خوفاً من أن تكتشفها الأسماك وبالتالي تتجنب الاقتراب منها ، كما فطن الصيادون الى تثبيت بعض الحبال فى أحد طرفيه ، بينما يثبت فى الطرف الآخر كميات من الفلين التى تطفو بدورها فوق المساء حتى يتم تعيين مكان تواجدها وللقرائير فتحة كالقمع تسمح بدخول الأسماك ولا تسمح بخروجها .

أما طريقة المساكر فهى طريقة بالية ، إلا أن السكان فى قطر استخدموها مستغلين بذلك ظروف البيئة الطبيعية المتمثلة فى عمليتى المد والجزر ، فقد أقام السكان على طول المناطق الساحلية المواجهة لتجمعاتها حواجز من الأحجار المتراسة فوق بعضها ، حيث تشكل جزراً طويلة فى حالة المد تطفئ المياه هذه الحواجز بما تجلبه معها من أسماك بحثاً عن المواد الغذائية أو هرباً من بعض الأسماك الكبيرة ، وتحاول الأسماك دائماً أن تسير بمحاذاة الأشرطة الحجرية المقامة ، حتى إذا ما انحسرت المياه فى حالة الجزر حجزت المساكر بعض الأسماك خلفها ، فيقوم السكان

(١) القرائير : اقفاص من السلك ، مخروطية الشكل تقريبا ، لها فتحة فى أسفلها تبدو على شكل قمع بحيث تدخل الأسماك عبرها دون أن تتمكن من الخروج منها .

(١٠) دولة قطر - وزارة الصناعة والزراعة . إدارة المصايد « تقرير عن صيد الأسماك فى دولة قطر » الدوحة ١٩٧٨ ص ١

بجمعها ، وتماثل هذه الطريقة عملية تثبيت مجموعة من الشباك بالقرب من الساحل بشكل طولى ، حيث تحاول الأسماك فى حالة المد الاقتراب من خط الساحل بحثا عن المواد الغذائية ، فتصطدم بهذه الشباك وتحجزها فلا تستطيع الخلاص منها ، وإذا ما تراجعت المياه ، فى حالة الجزر ، هرع الصيادون لجمع غلتهم من الصيد ، وبهذه الوسائل استطاع سكان البيئة القطرية التكيف مع ظروفها ، حتى غنوا تبعا لذلك مهرة فى ركوب البحر من ناحية وتمكنوا من معرفة مصائد الأسماك ومرايعها من ناحية ثانية ، كما ان الظروف الجغرافية قد حددت فترات الصيد ، اذ يستمر فصل الصيد حوالى ٢٩٠ يوما فى السنة ، فيقتل فى الفترة من ابريل الى منتصف مايو ، كما تتناقص كميات الصيد فى ديسمبر ويناير وفبراير بسبب الأحوال الشديدة التى تظهر خلال هذه الفترة .

يبلغ انتاج القطاع الخاص ١٥٠٠ طنا من الأسماك سنويا بينما يبلغ الانتاج الحكومى ٢٠٠ طنا تستخدم طريقة الجر بواسطة مركب للصيد مجهز بأحدث الوسائل والمعدات ، ويعتبر هذا المركب نواة لأسطول صيد حديث بهدف تدمير صناعة الأسماك . ويقدر استهلاك الفرد من الأسماك حوالى ١٠ كيلوجراما سنويا ، وهو معدل ليس بكاف خصوصا فى دولة يعتمد السكان فى غذائهم عليه ، اذ يصل نصيب الفرد فى اليابان الى ٣٠ كيلوجراما ، ١٣ كيلوجراما فى انجلترا (١١) .

وقد ساعدت ظروف البيئة الطبيعية على تواجد أنواع من الثروة المائية تتمثل فى الروبيان (جمبرى) وتنحصر مناطقه حيث التكوينات الرملية التى تغطى قاع الخليج الضحل فى المنطقة الشاطئية المتاخمة لمدينة الخور والجزء الشمالى الشرقى من الدوحة ، فقد ساهمت التيارات البحرية ومحصلة الرياح الشمالية والشمالية الغربية على نقل كميات من الرواسب الرملية والغائها فى تلك المناطق التى أضحت بيئة صالحة ومنطقة هامة لصيد الروبيان ، وتقوم حاليا شركة قطر الوطنية لصيد الأسماك باستغلال هذه

(١١) صلاح المبد « الموارد البيئية والسكان فى الوطن العربى » من كتاب : الانسنان والبيئة — مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى ، القاهرة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ١٩٧٨ .
 ص ١٣٣ .

الثروة ، فقد بلغ انتاجها ما بين ٤٠٠ — ٥٠٠ طنا من الروبيان سنويا ، يسوق جزء منه محليا ويصدر الباقي الى أمريكا اليابان .

ولما كانت حاجة السوق المحلية للأسماك فى تزايد مستمر لرفع مستوى الاستهلاك الفردى والوفاء بالزيادة السكانية ، ونظرا لغنى مياه الخليج بالثروة السمكية ، فان امكانية تنميتها كما ونوعا مؤكدة اذا ما روعيت الطرق الحديثة فى الصيد ، وتحريم الوسائل التقليدية البالية وانشاء موانئ صيد حديثة ، ودعم وتنظيم الخدمات المرتبطة بمهنة الصيد ، وتوفير ثلاجات كبيرة لحفظ الأسماك فى مناطق صيده ، وتدريب مجموعة من أبناء البلاد لإدارة الموارد المائية لأنها تعتبر إحدى ميادين التنمية الهامة التى لا يقل دورها من وجهة النظر الاقتصادية عن دور أية ثروة أخرى فيها لو استغلت استغلالا علميا ، بل تتميز الصناعة السمكية عن صناعة استخراج البترول فى أن الأولى تتفاعل مع عنصر دائم الاستمرار والتجدد لا ينضب فى ظل الاستغلال الاقتصادى السليم ، بعكس الحال فى الثروة الثانية والتى يتعامل فيها الإنسان مع مادة صخرية احتياطياتها محدودة لا يمكن تجديدها ، إذ أنها تنتهى بعد فترة استغلالية معينة .

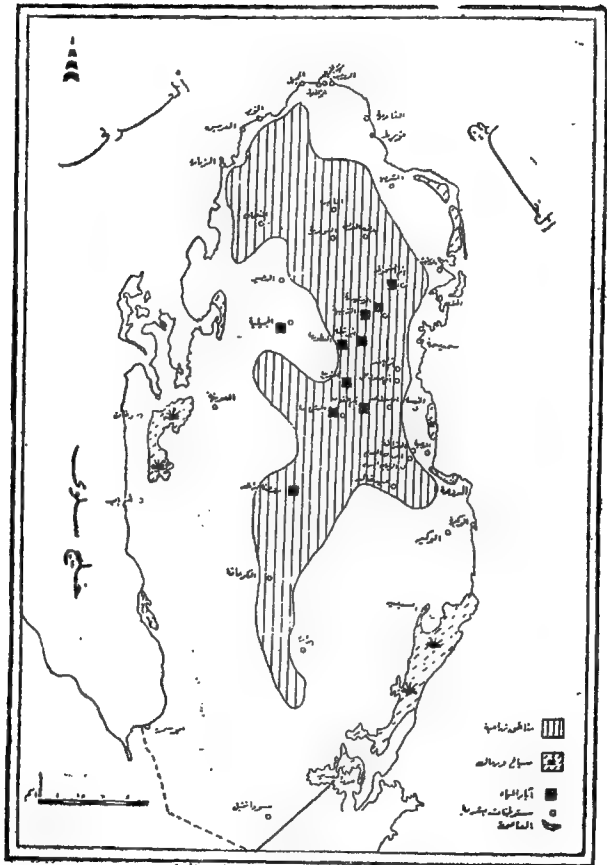
سادسا — العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على المستوطنات البشرية :

مما لا شك فيه أن سطح الأرض فى شبه جزيرة قطر يختلف من مكان الى آخر ، فبعض المناطق تغطيها التكوينات الرملية ، وبعضها الآخر تكتنفها السبخ التى تغطيها فى كثير من الأحيان مياه البحر أثناء المد العالى ، الى جانب ذلك فهناك مناطق الحزوم والصحراء الحصوية القاحلة فضلا عن أن مناطق الروضات قد ضاقت لشبه الجزيرة ظاهرات جيومورفولوجية تميزت بخصائص معينة . كل هذه الأشكال الطبيعية تركت أثارا بارزة فى توزيع المستوطنات البشرية ، فالاختلافات الواضحة فى البيئة الطبيعية من سطح ومناخ وتربة ونبات طبيعى يؤدى الى خلق قيم مكانية متفاوتة ، يقوم الإنسان باختيار الأنسب منها لأغراض استقراره واستيطانه ونشاطه الاقتصادى وكما هو الحال فى جميع البيئات الجافة التى تنتمى إليها شبه الجزيرة مناخيا ، تتوزع المستوطنات البشرية بحيث تتفق ووفرة موارد الرزق ومواقع المياه الجوفية ومناطق المرامى والتربة الصالحة للزراعة .

ونظرا لفقر اليابس القطرى توجه السكان لالتماس الرزق من مياه البحر فمارسوا حرفة الصيد البحرى الفئائية (صيد الأسماك واللؤلؤ) ومن ثم تعاون السكان ، وقام مجتمع الصيد فكان لابد نتيجة لذلك من الاستقرار على الساحل ما دام الدخل معدوم الموارد . فانتشرت المستوطنات البشرية على طول السواحل القطرية ، بحيث اتخذت قرى صيد صغيرة ، اختير لقيامها احسن المواقع ، فمنها ما قام على رؤوس صخرية ، وبعضها اقيم على رؤوس الأخوار والخلجان حيث تتوفر مخاضات محمية ضحلة وبيئة صالحة لتواجد الأسماك ، الا أن مواسم الصيد لا تستمر طويلا بل تتحدد بموسم لا يتجاوز ٢٩٠ يوما فى السنة ، لذا فرضت هذه الظروف نوعا من الفئائية المتعلقة بالرعى والزراعة ، ففى موسم المطر ينتشر الرعاة حيث توجد الحشائش والأعشاب الا انها مصدر غير ثابت فلجأ السكان الى طلب الماء من باطن الأرض ، فحفروا الابار حيث ظهرت علاقة قوية بين موارد المياه الجوفية وتركز السكان ، وهذه العلاقة قد تطلبت بدورها مراكز عمرانية تم انشاؤها فى الداخل بعيدا عن الساحل ، يحترف سكانها الزراعة ، ساعدهم فى ذلك وفرة المياه الجوفية وخصائص التربة التى تشكلت تحت ظروف طبيعية وبيدولوجية سبق أن اوضحناها .

فماذا كانت المياه الجوفية العذبة والتربة الصالحة للزراعة تتركز فى النصف الشمالى من شبه الجزيرة فمن الطبيعى أن يلزم انشاء المستوطنات البشرية المواقع التى تتوفر فيها مثل هذه العناصر ، وتحدد مناطق الروضات التوزع الجغرافى لها ، وتتخذ هذه المستوطنات شريطا محوريا يمتد من الشمال الغربى حيث السليميات حتى منطقة الخور بمنطقة أم صلال والدوحة ثم تأخذ اتجاها جنوبى غربى حتى الخرامة وترينا . ويشم هذا القطاع مجموعة من القرى والحلات الصغيرة لا تعدو كونها مقرا لأحد الشيوخ . كما أنها لا تشكل سوى مظهرا من مظاهر التبثر الناتج عن توزع التربة والمياه الجوفية . (خريطة ابار المياه الجوفية والمناطق الزراعية والمستوطنات البشرية رقم (٦ - ٣) .

يلاحظ أن معظم المستوطنات البشرية تتركز على الساحل الشرقى لشبه جزيرة قطر أكثر من تركزها على الساحل الغربى فقد توزعت مراكز العمران على طول الساحل الشرقى فى مواضع ملائمة حيث الأعماق المناسبة لرسو السفن ، ووفرة مصائد الأسماك ، وطبيعة الساحل بما يضم من رؤوس وأخوار كان لها دور رئيسى فى حماية هذه المراكز من أمواج البحر



خريطة آبار المياه والمناطق الزراعية والمستوطنات البشرية

ومن غارات البدو ، كما أن الساحل الشرقى يواجه جبهة بحرية مفتوحة ، فيها عدا ذلك فان هناك اشربة ساحلية لا تصلح لأن تقام عليها مستوطنات بشرية تتمثل فيها يأتى :

١ - الساحل الممتد من خور العديد حتى مصب الزيت فى أمسيعد ، ويعيب هذا القطاع عدم صلاحيته لاقامة المستوطنات البشرية فوق أى جزء من أرضه ، وذلك لانتشار مجموعة الظاهرات المتخذة فى السباح . والكثبان الرملية وسيادة الفشوت (الأرصفة المرجانية) وضحولة المياه أمام شواطئه .

٢ - الساحل الممتد من الوكرة حتى الدوحة وهو ساحل رملى فى بعض أجزائه وصخرى فى أجزاء أخرى ، فالشريط الرملى منخفض نسبيا تغشاه المياه أثناء المد العالى ، كما يتميز بضحولة مياهه ، وعدم صلاحيته لاستقبال السفن .

٣ - الساحل الممتد من الذخيرة حتى فويرط ، ويتكون هذا الساحل من جروف صخرية ومدرجات بحرية ، فضلا عن انتشار العديد من السباح والفرشات الرملية حالت دون اقامة مستوطنات بشرية .

٤ - الساحل الممتد من الزيارة على الجانب الغربى حتى مركز أبو سبرة ، يعيب هذا الشريط كثرة شعابه المرجانية ، وضحولة المياه وقلة العمق فيها ، وانتشار العديد من الصخور البحرية وخاصة منطقة الشاطئء المواجه لشبه جزيرة إبروق وارتفاع ملوحة المياه ودرجة الحرارة الأمر الذى يحد من تواجد الأسماك ومقرتها وبالتالي عدم صلاحيته لانشاء المستوطنات البشرية على امتداده . وان منطقة جبل دخان قد حالت دون اقامة مراكز عمرانية على طول الجبهة الساحلية المواجهة لها ، نظرا للانحدار النسبى نحو الساحل ، الا أن اكتشاف حقول النفط فى تلك المنطقة من الساحل الغربى وانتاجه اقتصاديا بعد الحرب الكونية الثانية يساهم فى انشاء مدن بتروولية ومستوطناتهم بشرية أصبح لها شأن عظيم فى تطور أهمها مدينة دخان وأم بلب .

أحجام المستوطنات البشرية :

يمكن القول أن أشكال المستوطنات البشرية وأحجامها أصابها الكثير من التغير ، بل أن بعضها قد هجر ، وتحول سكانها الى مستوطنات جديدة ، لذا فحدثت هذه المراكز قيمتها على اثر انتقال سكانها الى مرحلة الارتباط بالكيان الجديد المتمثل فى صناعة النفط ، مهدالى ذلك صفر مساحة قطر وسهولة الاتصال بين أرجائها نتيجة ارتباطها بشبكة كثيفة من المواصلات بلغ مجموع أطوالها ١١٣٢ كيلومترا (١٣) .

واذا ما تم تصنيف المستوطنات البشرية حسب أحجامها السكانية فإن الهدف من وراء ذلك اعطاء صورة عن واقع المستوطنات البشرية وتوزعها وإمكانية المقارنة بينها لمعرفة مدى ملائمة العوامل الجغرافية الطبيعية ومساعدتها فى كبر حجم المستوطنة وصغره ، اذ يبلغ عدد المستوطنات البشرية من واقع خريطة قطر حوالى ٥٢ مستوطنة (١٣) بما فيها مدينة الدوحة وربما لا يمثل هذا الرقم العدد الحقيقى لأسباب تنحصر فى عدم تمثيل بعضها على الخريطة أو أنها تتكون من بيوت قليلة قد هجرها سكانها الى مناطق أخرى أو أنها مجموعة من المزارع يسكنها عمال زراعيون قليلي العدد . وسيتضح ذلك من خلال دراستنا للمستوطنات البشرية تبعاً للمناطق التعدادية التى وردت فى تعداد السكان فى قطر عام ١٩٧٠ (١٤) وهى كالآتى :

١ — المنطقة الشمالية :

توجد فى هذه المنطقة ١١ مستوطنة بشرية ، تبلغ نسبتها ٢١٢٪ من جملة المستوطنات فى قطر ، يسكنها ٢٧٪ من مجموع سكان شبه

(١٢) محمد حسن جابر . الجغرافية البشرية لقطر . رسالة ماجستير غير منشورة . القاهرة . جامعة القاهرة — كلية الآداب ١٩٧٧ ص ٣٠٢ .

(١٣) دولة قطر . خريطة قطر مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ ١٥٠ لوحة . الدوحة . شركة هنبخ للمساحة الجوية . فبراير ١٩٧١ .

(١٤) دولة قطر «تعداد السكان» الدوحة ١٩٧٠ ،

الجزيرة وتتصف بعض هذه المستوطنات بطابع حضري حديث مستند على أسس وخلفية ريفية ، كما هو الحال في مدينة الشمال ، وتجمع هذه المنطقة بين المستوطنات ذات التوجيه البحري التي كان يعتمد سكانها حتى عهد قريب على صيد البحر منها فويرط — والغارية — والرويس ، وأبا الظلوف والعريش والزبارة التي كانت خلال القرن السابع عشر مركزا عمرانيا وتجاريا هاما ، يخدم منطقة الخليج ، إلا أنها أضحت في الوقت الحاضر ذكرى ، وفقدت أهميتها بعد أن دمرت منازلها تماما (١٥) ولا تزال أثارها في قلعة الرير . وبين المستوطنات البشرية التي تمثل ظهيرا زراعيا للمنطقة البحرية وموردا مائيا له ، وقد كان لتوفر المياه الجوفية والتربة التي جلبتها المسيلات المائية من ناحية والتيارات البحرية التي من المحتمل أنها قد استطاعت نقلها من ترسبات شط العرب ونهر قارون اللذين يصبان في الجزء الشمالي للخليج العربي ، وأرسابها ثائية على الساحل الشمالي لقطر ، مما أدى إلى ارتفاع نسبة الطين والسلت (١٦) أثر على التركز الزراعي وبالتالي الاستقرار البشري .

٢ — المنطقة الشمالية الشرقية :

والتي يمكن أن نطلق عليها منطقة الخور ، وتتضمن ٩ مستوطنات بشرية نسبتها ١٧٣٪ من مجموع المستوطنات البشرية في قطر ، ويتركز بها ٣٧٪ من سكان قطر ، تستحوذ مدينة الخور على نصف هذه النسبة تقريبا ، حيث تبلغ ١٧٪ . وقد تحدثت مواضع بعض هذه المستوطنات بشكل الساحل الذي يتميز بظواهرات طبيعية تتمثل في الرؤوس الصخرية والأخوار ، منشآت غالبيتها على الساحل منها سميصة والخور والخيرة ، حيث ساعدت طبيعته على توجه السكان نحو البحر ، ودفعهم مقر ظهيرهم الصحراوي ، وغنى ثوابثهم بالإسماك .

(١٥) مصطفى الدباغ . قطر ماضيها وحاضرها . بيروت ١٩٦٢ . ص ١٨٠ .

(١٦) محمد حلمي جعفر . المرجع السابق ص ٢٧٦ .

٣ — المنطقة الوسطى :

يغلب على بعض المستوطنات البشرية في هذه المنطقة صفة المراكز الكبيرة التي لا يقل سكانها على ١٠٠٠ نسمة ، وتتمثل ١٧ مستوطنة بشرية نسبتها ٣٢٧٪ من مجموع المستوطنات في قطر ، وان ٦ مستوطنات تضم ٨٤٪ من مجموع سكان قطر ، في حين تشتمل بقية المستوطنات على ٤٪ من سكان قطر ، ويتركز في الدوحة ٧٥٪ من جملة السكان ، وهي تمثل حالة لا تتكرر في شبه الجزيرة بالنسبة لعدد السكان والخدمات ، ويشير ذلك صراحة ان معظم المستوطنات البشرية في هذه المنطقة تعتمد بالدرجة الأولى على مدينة الدوحة حيث العلاقات المكانية التي أوجدت هذا النوع من المستوطنات ، بل وأعطتها ثقلا سكانيا يرتبط ارتباطا وثيقا بالقطب السكاني في الدوحة التي تستحوذ على معظم الخدمات ، فضلا عن ذلك فان لوفرة المياه الجوفية وصلاحيه التربة للزراعة واستواء السطح من العوامل الجغرافية الطبيعية التي يعتمد عليها تواجد المستوطنات البشرية في مواضعها كالريان وأم صلال ، والغرافة ، أما الوكرة فهي مستوطنة بشرية عريقة اتخذت موقعها على ساحل البحر كمدينة صيد . اذ اعتد سكانها في حياتهم على البحث عن موارد الثروة المائية المتبثلة في الأسماك والمؤلؤ .

٤ — المنطقة الغربية

ان الصفة المميزة للمستوطنات البشرية في هذه المنطقة هي تركزها في الداخل ، فيما عدا مدينة دخان التي تزامن انشائها مع بشائر ظهور البترول في الغرب ، وأم بلب التي ارتبط وجودها كمركز لصناعة الأسمنت ، حيث تتوفر في تلك المنطقة مافقه الخام ، وتشتمل تجمعات السكان على ٩ مستوطنات بشرية ، نسبتها ١٧٣٪ من جملة المستوطنات في أنحاء قطر ، ويتركز فيها ٣٤٪ من سكان شبه الجزيرة ، لا تستحوذ دخان الا على ٧٪ فقط وحجم كهذا لا يعكس باى حال من الأحوال الآثار الإيجابية المترتبة على البترول كمصدر للثروة وانها يتفصح من انخفاض النسبة ان استخراج البترول لا يحتاج الى الكم بقدر ما يحتاج الى الكيف ، فضلا عن ان استخدام الآلة في العمليات الاستخراجية حدد حجم العمالة المتوطنة وبالتالي حجم المستوطنة ، وهو ما ينطبق على أم باب ، أما المستوطنات البشرية الداخلية كالنصرانية والشجانية فقد ارتبطت نشأتها

بمدى اعتمادها على توفر موارد المياه الجوفية وإمكانية ممارسة عمليات الرعى فى مواسم المطر ، وتوفر عنصر التربة الذى يسمح باستخدامها فى الانتاج الزراعى .

٥ - المنطقة الجنوبية :

تشمل هذه المنطقة على ٦ مستوطنات بشرية تبلغ نسبتها ١١٥٪ من جملة المستوطنات القطرية ، وهى نسبة ضئيلة اذا ما قورنت بالمناطق الأخرى ، ويرجع ذلك الى مجموعة من العوامل الجغرافية الطبيعية تتمثل فى سيادة الجفاف نسبيا ووجود ظاهرات جيومورفولوجية كالكتبان الرملية ، وانتشار الصحراء الحصوية وقلة المياه الجوفية العذبة الصالحة للاستخدام وعدم توفر وسائل الاتصال ، وبعد المنطقة عن البؤرة السكانية وقلة الخدمات فيها ، الا أنها رغما عن ذلك تضم بعض المستوطنات التى يتم عن طريقها اتصال قطر بالخارج أهمها مركز حدود أبو سمرة التى تصل البر القطرى بالملكة العربية السعودية ، وقد اقيمت عند رأس خليج سلوى لدوامى وظيفية بحتة ، يماثلها فى ذلك مركز حدود سودانيل الذى يربط قطر بدولة الامارات .

أما مدينة أمسيعيد فقد ارتبطت نشأتها كمستوطنة بشرية فى كونها الميناء الرئيسى لتصدير البترول القطرى . ساعدها فى ذلك طبيعة الساحل وعمق مياه البحر أمام شواطئها نسبيا (خريطة أعماق مياه البحر) وقربها من فنتحة الخليج العربى الجنوبية فضلا عن ذلك فقد زادت أهميتها بعد أن أصبحت مركزا صناعيا هاما ، لا تخدم سكانها فحسب ، بل تخدم مدن وقرى قطر بما توفره من مشتقات البترول وما تنتجه مصانعها من مواد تموينية كالدهنيق وغيره من الصناعات البتروكيمياوية كالاسفدة التى تحتاج اليها مزارع قطر حتى تزيد من انتاجية الاراضى الزراعية على المستوى الرأسى ، كل هذه الأمور مكنت أمسيعيد من أن تحتل مركزا اقتصاديا مرموقا جعلها تساهم فى تنمية وتنويع مصادر الدخل القومى . الا أن مدينة أمسيعيد لا تخلو من عيوب الموضع ، فهى منطقة يكتنفها العديد من الكتبان الرملية ، وتنتشر فوق أراضيها مساحات من تكوينات السبخ ، لذا فان المصلحة القومية تقتضى أن توجه عناية خاصة للحيلولة دون غزو الرمال للمراكز الصناعية ، وأن تقام المصانع فى مناطق ثابتة وصلبة لكي لا تتعرض فى المستقبل لعمليات الهبوط .

أما المستوطنات البشرية الأخرى فاهمها مستوطنات الكرانة والخرارة
اذ تقع هاتان المستوطنتان في منطقة حوضية تحيطها مجموعة من الحزوم ،
وقد ارتبطتا بوفرة المياه الجوفية التي يقترب منسوبها من سطح الأرض ،
وبوجود التربة الصالحة للزراعة ، فضلا عن تميزها بجفاف هوائها في
فصل الصيف نظرا لبعدها عن مصادر الرطوبة التي ترهق الجسم البشري
كما هو الحال في مدينة الدوحة .

من هذا العرض يمكن التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات نلخصها
فيها يأتي :

(ا) ان الصفة السائدة للمستوطنات البشرية هي مسفر حبيها
وتبعثرها ، ومعظمها تروى في مظهره .

(ب) ان اعداد المستوطنات البشرية تتناقص ويزداد تبعثرها ، وتتنوع
المسافات الأفقية بينها ويقل حجم سكانها كلما اتجهنا صوب الجنوب ، فعلى
سبيل المثال تصل المسافة بين الكرانة والخرارة الى ١٨ كيلومترا في
خط مستقيم ، في حين ان المسافة تزيد على ٣٩ كيلومترا فيما بين الخرارة
ومركز حدود سوداتيل وهي نفس المسافة التي تفصل بين الخرارة وميناء
أمسيميد ، يختلف الوضع في شمال قطر ووسطه ، حيث نجد ان المستوطنات
في هذه المنطقة تتميز بالتقارب والتجمع ، فنلاحظ ان أطول مسافة تتمثل
فيما بين الغارية والرويسى ، اذ لا تزيد على ١٥ كيلومترا .

(ج) لا تشتمل المنطقة الوسطى « منطقة الدوحة » على معظم
المستوطنات البشرية فحسب ، بل تضم كذلك غالبية السكان ، حيث تقع
جميع المستوطنات البشرية في دائرة نصف قطرها لا يتعدى ٢٦ كيلومترا ،
وتتمثل الدوحة مركز الدائرة (١٧) ويبلغ حجم السكان في هذه الدائرة ٨٩٪
من مجموع سكان قطر ، ويرجع هذا التركيز لجلبة العلاقات المكانية التي
ترتبط هذه المستوطنات بمدينة الدوحة .

(د) يبدو ان الجانب الشمالي الشرقي من شسبه جزيرة قطر أكثر
تركزا وتجمعا للمستوطنات البشرية والسكان من الجانب الغربي والجنوبي ،

اذ تقع فيهما أكبر مدن قطر وأهمها ، وهو أمر يعكس اثر التفاعل بين العوامل الجغرافية وشدة هذا التركيز ، اذ يسهل الوصول في هذه المستوطنات الى مستوى المساء الجوفى العذب وإمكانية الحصول عليه كما تحتوى أراضيها على مجموعة من التريبات ذات الصلاحية العالية للزراعة ، فضلا عن توفر معظم الخامات التى يحتلجها كل مواطن ، وارتباط المستوطنات ارتباطا مباشرا بالجبهة البحرية الشرقية التى تعتبر منفذا لجنه جزيرة قطر على الخليج العربى ومن ثم المحيط الهندى .

الخاتمة

الخاتمة

لئن دعت موضوعية البحث الى تحرى شخصية الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر ، فانها تدعو مرة أخرى الى التعرف على انعكاسات هذه الشخصية على مظاهر النشاط البشرى والاقتصادى فيها ويظهر ذلك من واقع تحديد الضوابط الجغرافية التى بنيت عليها الشخصية ، وما تحقق من نتائج فى مجال صياغة هذه المظاهر . ولعل من بين هذه الضوابط :

- ١ - شكل شبه جزيرة قطر .
- ٢ - موقع شبه جزيرة قطر .
- ٣ - مساحة شبه جزيرة قطر .

فقطر كشبه جزيرة ناشئة من وسط الساحل الشرقى لشبه جزيرة العرب ، تمتد داخل مياه الخليج على محور طولى شمالى - جنوبى يزيد قليلا على ١٧٠ كيلومترا ، فيما يبلغ أقصى عرض لها ٨٥ كيلومترا وفى امتدادها أقصى شرق اليابس العربى مدعاة لاعتبارها منطقة من الساحل الارسابى وجزءا من الرفرف العربى ، كل ذلك حدد علاقتها بالبحر القميم طغيانا وانحسارا ، فتميزت عن بقية أجزاء الساحل الشرقى بسمات وخصائص ، أدت الى درجة من التباين والتنوع فى سمك الرواسب البحرية وتوزعها ، فبينما يبلغ أقصى سمك لرواسب الأيوسين الأدنى والأوسط كلما تقدمنا نحو الجنوب الغربى لشبه جزيرة قطر ليصل الى ١١٠ مترا ، فان سمك هذه الرواسب يقل بالاتجاه غربا فى المملكة العربية السعودية حيث لا يتجاوز ٥٦ مترا ، فى حين يبلغ سمكها فى البحرين حوالى ٦٧ مترا .

أما توزعها الأفقى فانها تكاد تغطى معظم سطح قطر ويماثلها فى ذلك جزيرة البحرين ، بينما لا تغطى الا نسبة ضئيلة من سطح العربية السعودية قياسا لمساحة كل منها . هذا مع استثناء بعض الهوامش والمناطق التى كانت تشكل انذاك مخاضات فقد غمرها البحر الميوسينى والباليستوسينى وكان لهذا التنوع أثر على اكساب السطح القطرى شكله العام ، ورسم الخطوط الأساسية للصور الجيومورفولوجية ، ويستوجب الأمر أن نبين ما للحركات الأرضية من أثر على تشكيل الواقع البنىوى لشبه جزيرة قطر ،

فقد استجابت الرواسب البحرية التي كانت تغطي هذه المنطقة لبعض الحركات الأفقية والراسية ، فسجلت اثارها نتائج ايجابية ، تبثت في ظاهرة القباب التي تحتضن مكان البترول وتعتبر في نفس الوقت موردا هاما للمياه الجوفية ، ونتائج سلبية تنحصر في نبط المتعمرات وبعض المنخفضات ، وهي بالتالى ذات فوائد لا يمكن اغفالها من حيث كونها تمثل مناطق زراعية من ناحية ، واقتراب منسوب المياه الجوفية من سطح الأرض فيها مما يسهل عملية استغلالها من جهة ثانية .

وقد كان لامتداد شبه الجزيرة داخل مياه الخليج العربى شأن في الأحوال المناخية اذ حقق لها هذا الامتداد امكانية تصيد الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، وما يصاحبها من اماسير المتوسط تجلب لها الأمطار الشتوية ، الا انها تعتبر فضلة ما تجسود به هذه الانخفاضات التى تتفاوت في توزيعها المكاني بين الشمال والوسط والجنوب . فبحكم استقبال الأجزاء الشمالية لهذه المؤثرات ، فان كمية الأمطار تزيد في معدلاتها وفعاليتها ، بينما تقل كلما اتجهنا نحو الجنوب والجنوب الشرقى ، ويكفل هذا التفاوت تفسير الكثير من خصائص النصف الشمالى ، حيث يقترن اسمه بتركز معظم المناطق الزراعية والمستوطنات البشرية وحتى طرق المواصلات .

وما من شك في أن عوامل التركيب الجيولوجى والمناخ قد تفاعلت مع عناصر كثيرة أخرى من عناصر الجغرافيا الطبيعية لقطر . فالياه في قطر تعتبر عاملا أساسيا من عوامل الحياة في هذه المنطقة ارتبطت بهذين العاملين ، وما يمينه ذلك من تأثير مباشر على كميتها ونوعيتها ودرجة ملوثتها ومناسيتها ، وما كان لذلك من دور فعال في تعمير قطر وخاصة الجزء الشمالى منها . اذ توفرت له مجموعة من العناصر يمكن اجمالها فيما يأتى :

- ١ - وفرة المياه الجوفية واقتراب مناسيتها من سطح الأرض .
- ٢ - مواجهته للمؤثرات البحرية القادمة من الشمال أو الشمال الغربى وما لها من انعكاسات على تلطيف درجات الحرارة من ناحية ، والتسبب في سقوط الأمطار من ناحية ثانية .
- ٣ - تركيز العديد من الروضات ذات التربة الصالحة للزراعة .

٤ — امتداد الساحل وكثرة التماريح فيه جعلت منه ملجأ طبيعيا لهم ومركز انطلاق نحو البحر لاستغلال ثرواته الطبيعية .

٥ — العلاقات المكانية التي كانت وما تزال تربط التجمعات السكانية فى الشمال القطرى فى كل من البحرين والساحل الشرقى للجزيرة العربية .

كما ارتبطت التربة والنباتات الطبيعية بالتركيب الجيولوجى والخصائص المورفولوجية وعناصر المناخ والمياه الجوفية ، فالترية فى قطر تتميز بخصائص وسمات سبق أن أوضحناها ، إلا أنه من المفيد الإشارة الى أن الرواسب الطينية والسلتية تطفى على بعض التربات التى تعتبر ذات امكانية جيدة للانتاج الزراعى . وهذا ما يتحقق فى مناطق الروضات التى تنتشر بكثرة فى النصف الشمالى . وتلك أمور على جانب كبير من الاهمية ، لأنها تكشف عن قدرات هذه الأراضى على الانتاج والعطاء وتعتبر فى الوقت الحاضر قطب الانتاج الزراعى ، حيث أضحت بحكم استخدامها وانتفاع الناس بانتاجها موردا متاحا ، وهناك تربات يغلب على قوامها الطابع الرملى ، فهى لم تستخدم بعد لأنها تحتاج الى معالجة خاصة وتوفر كميات من المياه العذبة ، ويسود هذا النمط الى الجنوب من طريق الدوحة — سلوى .

أما النباتات الطبيعية فقد تحكم فى توزيعها وتعد أنواعها وفرة المياه وشكل قطر وخصائص التربة وهى على الرغم من ذلك تتمثل فى أنواع متشابهة نوعا لا تصلح لآى تصنيف مناخى و طبيعى .

وقد أثرت مساحة قطر فى وجود تباينات طفيفة فى بعض مظاهر جغرافيتها الطبيعية كالمناخ إلا أنه لا يمكن الاعتماد عليها بشكل يجعل من الضرورى اتخاذها قاعدة لتقسيم قطر الى أقاليم مناخية أو أقاليم طبيعية بالمعنى الإقليمى ، لأنه اذا توفرت احدى عناصر التقسيم ، لا تتوفر بقية العناصر لتقديم ذلك .

وان كان هناك بعض التباينات فى مورفولوجية الأراضى القطرية ، يحكمها التركيب الجيولوجى ، فهى من الأسس التى اعطينا القبة الرئيسية وقبة دخان والمقمرات الأخرى ، كما يعطينا العامل المناخى وجود الكثبان الرملية ويتحكم فى توزيعها واتجاهاتها ، بالإضافة الى بعض الأودية الجافة التى تتحدر مسيلاتها نحو الساحل لتشكل نمطا من التصريف الخارجى ، فى حين يتجه بعضها نحو المنخفضات لتمثل التصريف المركزى (الداخلى) .

ولا يفوتنا تأثير حركات المد والجزر والتيارات البحرية على تشكيل الساحل^٢ بظواهرات ارسابية رملية ، وهى عوامل ساعدت فى وجود مناطق مورفولوجية واضحة المعالم .

كان للعوامل الطبيعية تأثيرها المباشر على الظواهر البشرية مثل توزيع السكان واقامة المستوطنات البشرية ، وانشاء الطرق والاستغلال الاقتصادى سواء كان للزراعة او البترول من حيث نقلهم شحنه ، فقد توزع السكان منذ البداية وقبل اكتشاف البترول حيث موارد المياه الجوفية وامكانية اقامة الزراعة فى الروضات ذات التربة الصالحة للزراعة من ناحية ، كما توزع السكان فى بعض قرى الصيد الساحلية فى الشمال حيث امكانيات متوفرة نوع لممارسة نشاط اقتصادى من نوع اخر يتمثل فى صيد الأسماك والفوص على اللؤلؤ وكان لابد من توفر ظروف بيئية مناسبة لمثل هذه القرى من مياه الشرب وخصائص الساحل التى تنحصر فى الخلجان والرؤوس للمياه الضحلة وحركة الأمواج والتيارات البحرية ، حتى ان الدوحة نفسها نشأت تبعا لظروف أهمها :

١ — ارتبط انشاؤها بالتوجه البحرى الذى كانت تمارس من خلاله قديما حرفتى استغلال موارد البحر الطبيعية والتجارة .

٢ — مواجهتها للجهة البحرية الشرقية التى تفتح على مسطح متسع لمياه الخليج العربى من ناحية والذى يرتبط بدوره مع مسطح المحيط الهندى هير مضيق هرمز ، وخليج عمان من ناحية ثانية .

٣ — سهولة وصول سفن الصيد والتجارة لمعق مياه الخليج امام سواحلها نسبيا وخلو منافذها من الشعاب المرجانية اذا ما قورنت ببقية اجزاء الساحل القطرى .

٤ — اقيمت على قوس ساحلى يوفر الحماية للسفن من رياح الشمال .

٥ — يتميز طهرها بوفرة مياه الشرب والمنتاح للزراعة وهى من العوامل الهامة التى ساهمت فى نشأتها وتطورها .

وقد صاحب توزع السكان في هذه المناطق الوجود العمراني ، فعندما توفرت الظروف لسكنى الإنسان ، انما مستوطناته البشرية ، يضاف اليها مستوطنات نشأت نتيجة لتوفر الظروف الطبيعية للمتطلبات الاقتصادية فقد استقطبت مدينة أمسيعد معظم الاقتصاد القطري ، اذ تتحمل مسؤولية تخزين البترول الذي يصل اليها من مصادره البرية وتصديره من مينائها الطبيعي ، حيث يقع هذا الميناء عند الطرف الجنوبي لدوحة أمسيعد وبذلك يتمتع بنوعية من الحمية من رياح الشمال فضلا عن عمق المياه امام الساحل ، وضعف اثر التيارات البحرية مما يسهل عمليات الشحن ، وتقرب المنطقة من طرق المواصلات البحرية العالمية .

ليس هذا فحسب ، بل اصبحت مدينة أمسيعد عاصمة قطر الصناعية ، اذ تتمثل فيها صناعة الحديد والصلب ، وصناعة الاسمدة الكيماوية ، ومطاحن الدقيق وتكرير البترول ، تسهيل الغاز الطبيعي ، وبالمقابل فان مدينة دخان قد نهضت بمهمة الانتاج دون ان يكون لها دور في التصدير والتصنيع ، فمن حيث الانتاج توفرت لها ظروف طبيعية ساعدت على تهيئة مجموعة من التراكيب الجيولوجية كانت شرطا اساسيا في تكوين البترول ومكنا لتجميعاته ، اما دورها في التصدير والتصنيع فقد حال موتعها على الساحل الغربي وسط منطقة جبلية من ناحية ، وبعدها عن طريق المواصلات البحرية الرئيسية من ناحية ثانية ، وعدم توفر مميزات الموضع لاثامة موانئ طبيعية نظرا لاستقامة شريطها الساحلي من ناحية ثالثة ، وتعرض جبهتها المطة على مياه الخليج لهبوب الرياح الشمالية الغربية والغربية من ناحية رابعة ، دون اختيارها لجملته الوظائف التي اضطلعت بها مدينة أمسيعد .

اما طرق المواصلات البرية فقد حددت مساحة قطر وشكلها والتركيب الجيولوجي والمظاهر الجيومورفولوجية اتجاهاتها ، فنظرا لصغر مساحة قطر تغطيها شبكة كثيفة من الطرق البرية ذات الدرجات متفاوتة ، وهي اجمالا تمتد في اتجاهين متمشية بذلك مع الشكل العام لشبه الجزيرة وسواحلها متجنبه مناطق السباح والكثبان الرملية والاراضي الوعرة ، الاتجاه الطولي الذي يصل بين الشمال والجنوب والاتجاه العرضي الذي يربط الساحل الشرقي بالساحل الغربي وتبلغ اطوال النمط الاول (٦٥ كيلومترا) بينما تبلغ اطوال النوع الثاني (٦٦٥ كيلومترا) ويحظى النصف الشمالي بغالبية الطرق البرية وهو امر حتمي يرتبط الى حد كبير

مع توزيع السكان ومناطق انتشار مستوطناتهم البشرية ، في حين لا ينال النصف الجنوبي الا القليل منها أهمها طريق الدوحة — الوكرة — امسيعد ، يتفرع من موقع الوكرة طريق يصلها بالوكير والخارعة ومزرعة ترينا ، وطريق اخر يخرج كمرع من الطريق الرئيسي الدوحة — بنلوى باتجاه الجنوب ليربط قطر بدولة الامارات .

وكان لندرة المياه الجوفية والسطحية ان أصبحت المياه الجوفية المصدر الأساسي لأنواع الحياة في قطر ، وهي كعنصر من عناصر البيئة الطبيعية لها علاقة بطرفها المناخية وتركيبها الصخري وخصائصها المورفولوجية ، وان كما قد عالجت المياه الجوفية في الأطار الأكاديمي لجغرافية قطر الطبيعية فان مشكلاتها من صميم مهام التطبيق الجغرافي للنتائج الطبيعية ، فتتوفر امكانيات المياه الجوفية في تكوينات الأيوسين الأدنى والأوسط ، فضلا عن تواجدها في تكوينات أقدم ترجع للكريتاسي الأوسط ، الا أن المياه العذبة التي يمكن استغلالها هي التي تحتويها تكوينات الأيوسين اذ تتجمع في طبقات من الحجر الجيري والدولوميت ، وتظهر هذه الطبقات مكشوفة في الجزء الشمالي الغربي من الدوحة وتمتد من خط عرض الخور في الشمال حتى ام ملال في الجنوب ويبلغ سمكها اقصاه في الوسط يقل بالاتجاه نحو الساحل وقد قدرت كمياتها المخزونة ٥٢٥٠ مليون متر مكعب ، يقع ٢٥٠ مليون متر مكعب منها فوق مستوى سطح البحر ، بينما يتجمع الباقي في مستوى ينخفض عن ذلك ، اما الكميات المخزونة فتوازي ٣٨٪ من كميات الشمال فضلا عن احتواء مياه الجنوب على نسبة أعلى من المواد المذابة التي تزيد من ملوحتها .

وترتبط اعماق المياه الجوفية في قطر بمظاهر السطح فيها ، وتغير الفصول الممطرة او الجافة اذ يتراوح عمق المياه الجوفية نحواً من عشرة أمتار في منطقة الساحل ، يصل الى ٨٠ متراً في كثير من المواقع التي تضم الظاهرات التلالية ، وفيما هذا ذلك فهي تتراوح بين ٣٠ — ٥٠ متراً بين الجنوب والشمال ، ولهذا أهمية شديدة في تحديد مناطق التركيز السكاني واقامة المستوطنات البشرية والاستغلال الزراعي

لا تقتصر أهمية التكوينات الجيولوجية في كونها تضم خزانات المياه الجوفية محسباً ، بل انها تشتمل على أهم مورد اقتصادي لقطر ، الا وهي بكان البترول الذي يمثل انتاجه ٧٥٪ من حجم الدخل القومي ، ويشكل

العائد منه ٩٥٪ من اجمالي الدخل العام ولذا يعتبر البترول عصب الحياة الحديثة في قطر ، ومركز تحولها الاجتماعي وتطورها الاقتصادي والعمراني كما يقع عليه العبء الأكبر في تحمل مسئولية ارساء قواعد الكيان الصناعي .

والبترول كمعصر طبيعي يرتبط ارتباطا وثيقا بالتراكيب القبابية التي تعتبر ظاهرة شائعة في حوض الخليج العربي ، تنحصر مكانه في طبقات صخرية تتمثل في الحجر الجيري والدولوميت ويطلق عليها مطيا طبقات الخف والعوينات والعرب والشعبية ، فتكوينات الخف وهي اقدم الطبقات ترجع في نشأتها الى العصر الكربوني والبرمي ، أما الطبقات الأحدث فترجع الى الزمن الثاني وخاصة الى العصر الجوارسي الأوسط والأعلى وتضم طبقات العوينات والعرب الجيريتين فيها تشتمل طبقة الشعبية الى الكريتاسي الأسفل .

ويأتي اغلب انتاج البترول البري من طبقة العرب رقم ٤ حيث يصل انتاجها اليومي الى ١٩٠٠٠٠ برميلا بينما يتراوح انتاج الطبقات الأخرى ما بين ٤٠٠٠ — ٤٠٠٠٠ برميلا لطبقة العوينات والعرب الجيرية رقم ٣ على الترتيب ، أما الانتاج البحري من البترول فيتراوح ما بين ١٣٥٠٠٠ برميلا يوميا لطبقات حقل أبولحنين ، ١٠٠٠٠٠٠ برميلا يوميا من حقل ميدان محزم ، ١٠٠٠ برميلا يوميا من حقل العد الشرقي لذا يتبين أن الانتاج البحري يفوق في معدلاته انتاج الحقول البرية ، وهو أمر طبيعي في ظل الظروف الخليجية الراهنة .

ومن الملاحظ أن الكميات المستهلكة من البترول الخام لا تساوى الا نسبة ضئيلة من الانتاج حيث يبلغ ٣٤٪ لذا فإن الكميات الفائضة يتم تصديرها للخارج عن طريق مينائين ، يتمثل الأول في ميناء جزيرة حالول حيث يستقطب انتاج الحقول البحرية ، فيها يقوم ميناء أمسيعيد بمهمة تصدير الانتاج البري من البترول ساعدها في ذلك خصائص الموضع والموقع وظروف البيئة الطبيعية التي يتميز بها كل منهما .

ومن خلال دراسة العوامل الطبيعية والثروة السمكية يتبين أن قطر تطل بجهة طويلة مفتوحة على المسطح المائي للخليج العربي والذي تزخر مياهه بأنواع عديدة من الأسماك ، ومع توفر الظروف الطبيعية وفقر

الظهير الساحلى من موارده الا من البترول ، وعلى الرغم من كسولة الغداء الرئيسى للسكان ، الا ان الثروة السمكية لم تحظ الا بنصيب بسيط من العناية ، ويتمثل ذلك فى طرق الصيد وسائلها القديمة التى لا تزال تستعمل حتى وقتنا الحاضر ، وتواضع الحصص التى تسهم بها فى الاقتصاد القومى ، حتى ان حجم العمالة يكاد لا يذكر وهو يمثل جهودا ذاتية ، تكاد لا تملك سوى فرص الصيد الهزيلة من جزء من المياه الاتليمية الضحلة ، وغلو الساحل من موانئ الصيد المتخصصة التى اذا ما وجدت تشجيع الرعاية للعاملين فى هذا المضمار .

ومهما يكن من أمر فان الثروة السمكية فى اطار استخدام محدود القيمة من وجهة النظر الاقتصادية ، ولا يكاد حجم الانتاج يتناسب باى حال من الأحوال مع واقع ينطبق مع معانى النقص والشح فى البروتينات الحيوانية ضمن غذاء معظم السكان فى شبه جزيرة قطر ، ويوجه معظم الانتاج المحدود الى الاستهلاك الحلى .

وكان للعوامل الطبيعية اثر على توزيع المستوطنات البشرية فى قطر ، اذا اتضح ان هناك عوامل مشتركة تحكمت فى توزيع هذه المستوطنات ، وفرضت عليها انماطا متباينة ، وتتمثل هذه الضوابط فى المياه الجوفية ودرجة عذوبتها ، ولا تنحصر اهميتها فى كونها مصدرا للشرب ، وانما كانت مسئولة عن ظهير زراعى ساهمت فى نشأتها وتجسيدها ، ومن ثم استمرار نموها .

ولئن اتاحت هذه الظروف مجتمعا زراعيا ، فان الساحل الفطرى كان يضم مجتمع صيد قروى ، مما ادى الى احياء سوق يتم فيه التبادل بين حصيلة هاتين الحرفتين ، وهو من الضرورى ان يحدد صورة الاستقرار وانماطه . حيث يتميز فى بادىء الامر بالبساطة تخطيطا وعمرا . استطاع ان يتفاعل مع واقعه الطبيعى المتمثل فى المناخ الصحراوى ، فظهرت المستوطنات البشرية على شكل تجمعات متباعدة نوعا .

ثم ان اكتشاف البترول والتغير الاقتصادى ومن ثم التحول الاجتماعى الذى ادى الى هجر مناطق الزراعة والصيد ، حتى اصبحت معه القرى مجرد هياكل من الحجارة ، نمت على انقاضها الباصمة وضواحيها ، حتى غدت بؤرة جذب اتاحتها فرص العمل والخدمات

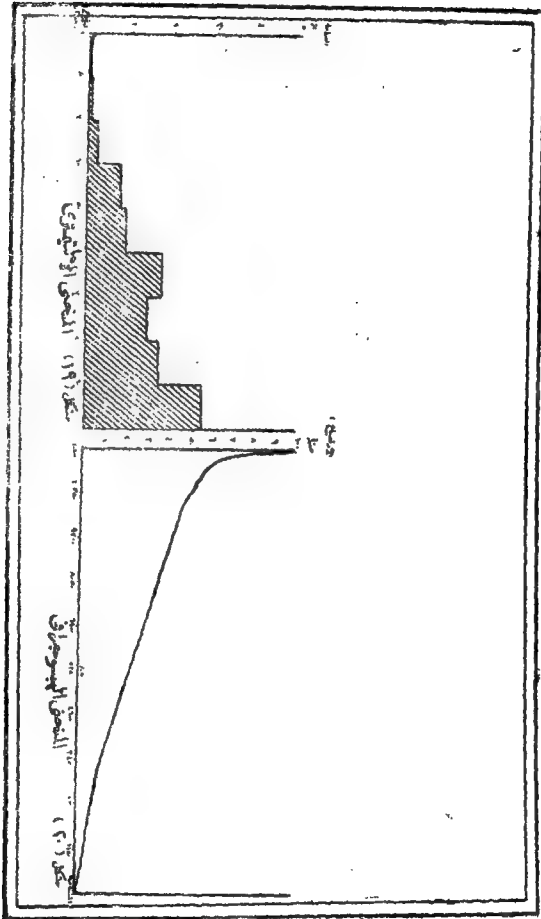
الجديدة ، وهو مدعاة لخلق العديد من المشكلات ، منها توفير المياه
المسالحة للشرب والمساكن والخدمات الطبية والتعليم ، ومشكلة
التزاحم ، ولا سبيل الى ذلك الا فى اعادة النظر الى هذا الموضوع ، وان
يكون الاتجاه نحو نمو المدينة راسيا تقديم الخدمات للمستوطنات البشرية
التي لم تزل قائمة فى مواضعها ، والسعى حثيثا نحو انشاء مستوطنات
جديدة تتوفر فيها سبل الحياة ، حتى يمكن ان تتجنب مشاكل الهجرة
الداخلية اولا ، ومشكلة التناقض بين مستوطنة واخرى من ناحية ثانية .

الملاحق

جدول رقم (١)

الحدود العليا والدنيا لفئات لمساحة

المتجمع المطابق		النسوب	المتجمع الصاعد		النسوب
الحدود الدنيا	%		الحدود العليا	%	
١١٥٠٠	١٠٠	أكثر من صفر	٣١٤٩	٢٧,٣٨	أقل من ١٠
٨٣٥١	٧٣,٦٢	١٠	٥٠٦٧	٤٤,٠٦	٢٠
٦٤٣٣	٥٥,٩٤	٢٠	٦٦٦٨	٥٧,٩٨	٣٠
٤٨٣٢	٤٢,٠٢	٣٠	٨٦٧٣	٧٥,٥٠	٤٠
٢٨١٧	٢٤,٥٠	٤٠	١٠٢٧٧	٨٩,٣٧	٥٠
١٢٢٣	١٠,٦٣	٥٠	١١١٦١	٩٧,٠٥	٦٠
٣٣٩	٣,٩٥	٦٠	١١٣٧٨	٩٨,٩٤	٧٠
١٢٢	١,٠٦	٧٠	١١٤٧٤	٩٩,٧٧	٨٠
٢٦	٠,٢٢	٨٠	١١٤٩٥	٩٩,٩٦	٩٠
٥	٠,٠٤	من ٩٠ — ١٠٠	١١٥٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠
—	—	من ٩٠ — ١٠٠	—	—	١١٠



شكل (٢ - ٢)

جدول رقم (٢)

أيجاد زاوية انحدار سطح قطر (١)

زاوية الانحدار		ظل	نصف القطر	المساحة	المنسوب
درجة	دقيقة	الزاوية	بالأمتار	م ^٢	
	٤	٠٠١١ و	٦٠٤٩٠	١١٥٠٠	صفر —
	٦	٠٠١٦ و	٥١٥٤٧	٨٣٥١	— ١٠
	٦	٠٠١٧ و	٤٥٢٤٢	٦٤٣٣	— ٢٠
	٤	٠٠١١ و	٣٩٢١٠	٤٨٣٢	— ٣٠
	٣,٥	٠٠١٠ و	٢٩٩٣٩	٢٨١٧	— ٤٠
	٤	٠٠١١ و	١٩٧٢٧	١٢٢٣	— ٥٠
	٨,٥	٠٠٢٤ و	١٠٣٨٦	٣٣٩	— ٦٠
	١١	٠٠٣٠ و	٦٢٣٠	١٢٢	— ٧٠
			١٢٦١	٥	— ٨٠

$$\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \text{ظل الزاوية} \quad (١)$$

$$\frac{\text{ل}}{\text{د - ر}} =$$

حيث ل = الفاصل الرأسى .

د = نصف قطر الكبرى .

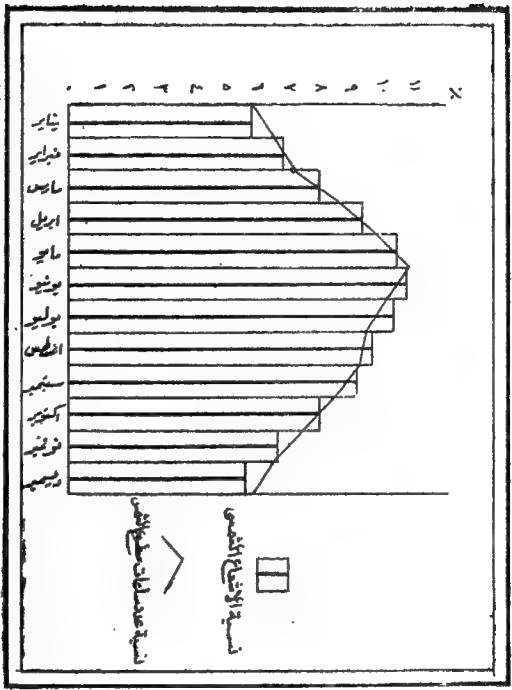
ر = نصف قطر المنقرض .

جدول رقم (٢٢)

كثافة الإصماع الشعبي ونسبتها المئوية
الفترة ١٩٧٢ - ١٩٧٦

(جم كالوري / نسمة)

النسبة المئوية لناتجة	١٩٧٦		١٩٧٥		١٩٧٤		١٩٧٣		١٩٧٢		السنة
	%	الكثافة	%	الكثافة	%	الكثافة	%	الكثافة	%	الكثافة	
٢٢,٦	٢٢,٦	٥٣٦٠	٢٣,٣	٥٩٨٠	٢٣,٤	٦٥١٨	٢٣,٥	٦٢٤٢	٢٣,٩	٥٧٩١	الأسبلة:
٢٣,٣	٢٣,٦	٥٥١٨	٢٣,٤	٦٠١٣	٢٣	٦٤٢١	٢٣,٣	٦٣١٢	٢٣,٣	٥٨٦٨	المتاح
٢٣,٥	٢٣,٨	٥٥٤٥	٢٣,٣	٥٩٩١	٢٣,٦	٦٥٤٤	٢٣,٢	٦٢٧٦	٢٣,٨	٥٩٥٠	الوسط
٢٣,١	١٦٤٢٨		١٧٩٨٤		١٩٤٨٣		١٨٩٣٠		١٧٦٠٩		الجنوب
											الجميع السكاني
											ومعدل نسبة الإصماع



نسبة الإشعاع الشمسي وعدد ساعات سطوع الشمس

جدول رقم (3)

متوسط سرعة الرياح ونسبتها المئوية في محطة الدوحة

المتوسط السنوي	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر
													القيمة
٥٠٧	٤٦٤	٤٥٨	٤٢٦	٤٠٦	٤٥٨	٥٢٣	٥٧٦	٥٣٩	٥٦٥	٥٣٦	٥٠٢	٤٨٢	متوسط السرعة
١٠٠	٧٨	٧٧	٧٢	٦٩	٧٧	٨٨	٩٧	٩١	٩٥	٩	٨٥	٨١	النسبة المئوية

جدول رقم (٥)
كمية المطر لجميع المحطات بالمليغرام
(الفترة ١٩٧٢/٧١ - ١٩٧٦/٧٥)
(موزعة على الشهر السنة)

المحطة	الشهر		أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	المتوسط الشهري
الرئيس	١٠٥٥	٣٠٤	٣٧٠٢	١٣٠٨	٨٦٠١	١٣٤٥	٤٦	١٤	١٣٠٨	٤٧٠٦	٨٧٠٨
مسكة	—	—	٦٣٥	٣٢٠٨	١٢٢٠٧	١٨٧٠٣	٧٢٠٦	٢٣٠٧	٨٧٠٨	٦٣٥	٨٧٠٨
المنجدة	١٦٠٧	—	٣٩٠٥	٤٥٠١	١٠٨٠٩	١٣٤٠٥	٣٦٠٤	—	٦٣٥	—	٦٣٥
دروحة القوس	٢٥	١٠٢	٣٦٠٥	٧٣٥	١٢٨٠٨	٩٦٠٨	٤٠٠٤	—	١٣٠٨	٥٩٠١	٥٩٠١
الرشيدية	—	—	٩٠٨	٢٥٠٣	٤٤٠١	١٦٠٨	٦٠٩	—	٦٠٩	٢٩٠٤	٢٩٠٤
الدينية	—	—	١٧٠٨	٢٥٠٣	٥٦٠٩	١١٠٦	٦٠٩	—	٦٠٩	٢٩٠٤	٢٩٠٤
أبو قيلة	—	—	٢٦٠٦	٢٢٠٣	٦٠٧	٦٢٠٣	٦٠٧	—	٦٢٠٣	٤٨٠٧	٤٨٠٧
المطرية	—	—	١٦٠٩	٢٢٠٣	٥٨٠٩	١٥٠٨	٦	—	٦	٢٦٠٥	٢٦٠٥
الخفيف	—	—	١٥٠١	٣١	٤٢٠٥	١٥٠٧	٢٠٥	—	٢٠٥	١٩٠٨	١٩٠٨
دخان	—	—	١٦٠٥	٢٩٠٢	٦٦٠٨	١٥٠٧	٢٦٠٨	—	٢٦٠٨	٤٠٠١	٤٠٠١
الغمرانية	—	—	٢٠٢	٥٧٠٤	١٣٦٠٦	١٣٦٠٦	٧٤٠٨	—	٧٤٠٨	٥٩٠٥	٥٩٠٥

(٥) (تليغ) جدول رقم

الخطوة	الشهر		أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	المتوسط الشهري
	الشهر	الخطوة									
أم الشباب	١٨,٦	٦,٦	—	—	—	—	٦,٤	٢٣,١	١,٥	—	١١,٢
الانتمائية	٢٣,٥	٥,١	—	—	—	—	١٠,٢	١٨,٩	١,٥	—	١١,٨
روضة رادند	٢١	٢,١	—	—	—	—	٥٩,٦	٢٥,٦	٢,٢	—	٧٤,٥
السيابة	٥٧,٤	١٣,٣	—	—	—	—	١٧٨,٧	٤٠,١	٣٦,٣	٨,٢	٤٧,٣
أم باب	٢٠,٢	٥,٨	—	—	—	—	١٠٣,٦	٤٠,٨	٦,١	—	٢٥,٣
الوكير	٥٠,٣	١,٢	—	—	—	—	١١٦,٦	٣٤,٩	١٩,٤	—	٤٤,٥
أمستيد	٢٣,٧	٢٤	—	—	—	—	٤٢	٥٩	١٨,٣	—	٢٥,٤
الكرعانة	١٠١,٢	٨	—	—	—	—	١٢٢,١	٨٣,١	٢٦,٩	٠,٩	٥٥,٨
المايرية	٧٦,٦	١٩,٩	—	—	—	—	٩٣,٢	٦١,٣	٤٩,٤	٠,٩	٢٨
الخزارة	٥١,٧	١,٨	—	—	—	—	١١٣,٩	٨٨,٩	٢٩,٣	٠,٩	٤١,٣
مزرعة قريشا	٢,٣	٢,٣	—	—	—	—	١٥٦,٩	٧٣,٤	٤٧,٥	—	٦٧,٤
مركز حدود أبو حمية	—	—	—	—	—	—	٦٢,٢	٢٥,١	١٧,٢	—	٢٨,٢

ملحوظة : استخرجت هذه الأرقام على أساس مجموعة كمية الأمطار لكل شهر خلال خمس سنوات في كل محطة .

جدول رقم (٦)

كمية الأمطار وعدد الأشهر التي سقطت خلالها الأمطار والمتوسط
الشهري ونسبتها المئوية (بالملليمتر) في محطة الدوحة
(الفترة ١٩٦٢ — ١٩٧٦)

البيانات السنة	كمية المطر	عدد الأشهر التي سقطت فيها أمطار	المتوسط الشهري	كمية المطر %
١٩٦٢	٠.٠٤	٢	٢٢	٠.٣
١٩٦٣	١١٥	٤	٢٨.٨	٩.٤
١٩٦٤	٣١٢.٤	٥	٦٠.٥	٢٤.٨
١٩٦٥	٨٧.٣	٤	٢١.٨	٧.٢
١٩٦٦	٤٣.٩	٢	٢٢	٣.٩
١٩٦٧	١٩.٤	٣	٦.٥	١.٦
١٩٦٨	٦٨.٢	٢	٣٤.١	٥.٦
١٩٦٩	١١٧.١	٣	٣٩	٩.٦
١٩٧٠	١٢.٢	٢	٦.١	١
١٩٧١	١٥	٤	٣.٨	١.٢
١٩٧٢	٨٤.٧	٦	١٤.١	٦.٩
١٩٧٣	٢٢.٢	٢	١١.١	١.٨
١٩٧٤	٥١.٩	٦	٨.٧	٤.٣
١٩٧٥	٨٤.٩	٥	١٧.١	٧
١٩٧٦	١٩٣.٤	٦	٢٢.٢	١٥.٩

ملحوظة :

كمية المطر السنوية

١ — استخراج المتوسط الشهري كالآتي :
عدد الأشهر الممطرة

٢ — استخراج النسبة المئوية لكمية المطر كالآتي :

كمية المطر السنوية $\times 100$
مجموع كمية المطر في ١٥ سنة

جدول رقم (٧)
كمية المطر الساقطة على النوحة (بالمليتر)
(الفترة ١٩٦٢ - ١٩٧٣)

كمية المطر السنوية	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر	
													السن	السن
١١٥	—	—	—	—	—	—	—	١٠٦,٤	١٥٠	٢	—	—	١٩٦٢	١٩٦٣
٣٠٢,٤	١٥٥	٥,٦	—	—	—	—	—	٢٥	٢٥	١٣	—	٩٢,١	١٩٦٤	١٩٦٥
٨٧,٣	—	١٣	—	—	—	—	—	٦٨,١	٢٥٤	—	٢٨,٨	١٥٢	١٩٦٥	١٩٦٦
٤٣,٩	—	—	—	—	—	—	—	٣,٤	٢٥	—	٤٠,٥	—	١٩٦٦	١٩٦٧
١٩,٤	—	—	—	—	—	—	—	١٣,٩	٢٧,٨	٢٥	٤٠,٤	—	١٩٦٨	١٩٦٩
٦٨,٢	—	—	—	—	—	—	—	—	١٥,١	—	٢	١٠١,٨	١٩٦٩	١٩٧٠
١١٧,١	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١٠,٧	١٩٧٠	١٩٧١
١٢,٢	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١٥	—	٢	١٩٧١	١٩٧٢
١٥	١,٢	—	—	—	—	—	—	—	٨,٤	—	٥٨	٢	١٩٧٢	١٩٧٣
٨٤,٧	٧,٩	١	—	—	—	—	—	—	٩,٦	٥٧,٧	٦,٧	١,٨	١٩٧٣	١٩٧٤

٢٢,٣	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٢٢	١٩٧٣
٥١,٩	٤,١	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٥,٨	١٩٧٤
٨٤,٩	٤,٤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	٣١,٣	١٩٧٥
١٩٣,٤	—	٤٥,٥	٥,٤	—	—	—	—	—	—	—	٢٥,٣	١٩٧٦
١٢١,٨	١٧٣,١	٦٥,١	٥,٤	—	—	—	—	—	—	—	٢٩٧,٣	تجريح
٨١,٣	١١,٥	٤,٣	٤	—	—	—	—	—	—	—	١٩,٨	متوسط خلال ١٥ سنة
٢	٨,٩	١٦,٣	٥,٤	—	—	—	—	—	—	—	٢٩,٧	عدد سنوات سقوط الطر

ملحوظة : جميع الأرقام الواردة في فصل الناتج من عمل المطلب عن :
 ١. مكتب الأرصاد الجوية التابع لإدارة الطيران المدني -
 ٢. وزارة الصناعة والزراعة — مشروع دراسة المساهمات الجوية لكل شهر خلال خمسة سنوات في محطة .

جدول رقم (٨)

كمية المياه الجوفية المنتجة (١٩٦٤ - ١٩٧٦)

(بملايين الأمتار المكعبة فيه وما يتقابلها بملايين الجالونات)

الكميات المنتجة		السنة
مليون جالون	مليون متر مكعب	
٣٥٠,٦٧	١,٥٩	١٩٦٤
٣٠١,٤٠	١,٣٧	١٩٦٥
٢٨٣,٥٨	١,٢٩	١٩٦٦
٣٣٩,٤٦	١,٥٤	١٩٦٧
٣٥٣,١٠	١,٦١	١٩٦٨
٣٤٧,٢٦	١,٥٨	١٩٦٩
٤٥٥,٦٢	٢,٠٧	١٩٧٠
٧٨٨,٤٨	٣,٥٨	١٩٧١
٨٤٥,٠٢	٣,٨٤	١٩٧٢
٩٣٦,١٠	٤,٢٦	١٩٧٣
٩٥١,٤٨	٤,٣٣	١٩٧٤
١٣٦٦,٢٠	٦,٢١	١٩٧٥
٤٣٢٥,٢٠	١١,٦٦	١٩٧٦
٧٣١٩,١٨	٣٣,٢٧	مجموع الإنتاج
٦٠٩,٩٦	٢,٨٧	معدل الإنتاج السنوى خلال ١٣ سنة

المصدر :

Pike, J. G., "The water Resources of Qatar and their Development." Technical Report No. 1. "N. D. P. FAO. Rome 1977. p. 145.

جدول رقم (٩)

كمية المياه المنتجة حسب المناطق والمستخدمة للأغراض المنزلية والزراعية

(الفترة ١٩٧١ — ١٩٧٦)

بملايين الأمتار المكعبة

المنطقة	صافي كمية الإنتاج من المياه المستخدمة		عدد الآبار
	الزراعة	الأغراض المنزلية	
شمال قطر	٢١,٤٦	—	٢٣٨
	١,٥٦	١٤٠	٢٦
	٥,٧٠	٢,٨٩	٦٥
	٥,٦٨	١,٤٨	١١٩
المجموع	٢٤,٤٠	٤,٥١	٤٤٨
جنوب قطر	٠,٧٢	١٠٠	١٣
	٧,٥٦	٠٢٠	١٤١
	٠,٩	—	٣
	٠,٦٧	—	١٠
	—	—	—
	—	—	—
المجموع	٩,٠٤	١٢٠	١٦٧
المجموع الكلي	٤٣,٤٤	٤,٦٣	٦١٥

المصدر : المرجع السابق من ١٥٢

جدول رقم (١٠)

توزع السكان ونسبتهم المئوية حسب المناطق (ألف نسمة)
(حسب تعداد ١٩٧٠)

المنطقة	عدد السكان	النسبة المئوية
الدوحة	٨٣٣٤٤	٧٥%
الريان الجديد	٢٨٨١	٢,٦
الريان القديم	٢٩٠٥	٢,٦
الوكرة	١٧٧٥	١,٦
الفراخة	١١١٢	١
أجزاء أخرى	٥٠٣٢	٤,٥
مجموع منطقة الدوحة	٩٧٠٤٩	٨٧,٣
منطقة أم صلال	٣٠٠٣	١,٨
الخور	١٨٨٨	١,٧
منطقة الخور	٣٢٤٤	٣,٠
مجموع منطقة الخور	٤١٣٢	٣,٧
منطقة الشمال	٢٣٠١	٢,١
دخان	٧٥٠	٠,٧
منطقة دخان	٣٠٥٢	٢,٨
مجموع منطقة دخان	٣٨٠٢	٣,٥
منطقة الجنوب	٦٩٣	٠,٦
المجموع الكلي للسكان	١٠٩٩٨٠	٩٩,٠
مقيمون في معسكرات الجيش	١١٥٣	١,٠
إجمالي عدد السكان	١١١١٣٣	١٠٠

المصدر : عن احصاء السكان في قطر ١٩٧٠

المصادر والمراجع

أولا - المصادر والمراجع العربية

(١) الكتب والدوريات

- ١ - جمال الدين الفناصورى : موارد المياه فى الوطن العربى : دراسة هيدروغرافية وهيدرولوجية واقتصادية . القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٦٩ .
- ٢ - ج . ج . لوريير : دليل الخليج - القسم الجغرافى . ج ٦ الدوحة . مكتب الترجمة بديوان أمير قطر ١٩٧٥ .
- ٣ - جودة حسنين جودة « طرق بحث بتروجرافية للدراسة الجيومورفولوجية » المجلة الجغرافية العربية ، السنة الثالثة . العدد الثالث ١٩٧٠ ص ١ - ٣٧ .
- ٤ - حسن أبو العينين : أصول الجيومورفولوجيا - دراسة للأشكال التضاريسية لسطح الأرض . الاسكندرية ، دار المعارف بمصر ١٩٦٨ .
- ٥ - حسن أبو العينين ، وجودة حسنين جودة : سطح هذا الكوكب - ظواهره التضاريسية الكبرى . بيروت . دار النهضة العربية ١٩٦٨ .
- ٦ - حسن عبد القادر صالح : حوض نهر الأردن - دراسة اقليمية . رسالة ماجستير - مقدمة لجامعة القاهرة . القاهرة . كلية الاداب - قسم الجغرافيا ١٩٦٢ .
- ٧ - حسن عبد القادر صالح وعبد الرحمن الشريف : « موارد المياه الجوفية فى المملكة العربية السعودية » مجلة الدارة . السنة الرابعة . العدد الأول مارس ١٩٧٨ ص ٤٥ - ٧٥ .
- ٨ - سليمان محمود سليمان . أسس الجيولوجيا وتطبيقاتها . القاهرة ١٩٧٣ .
- ٩ - صلاح الدين بحيرى : جغرافية الصحارى العربية . عمان . دار الجامعات العربية ، ١٩٧٢ .
(ج ٢٥ - الجغرافيا الطبيعية) .

١٠ — صلاح الدين بحيرى « الجيومورفولوجيا بين الوصف والتعليل وبين التجريب والتحليل » المجلة الجغرافية العربية . السنة الثانية العدد الثانى ١٩٦٩ ، ص ١٠ — ٤٢ .

١١ — صلاح الدين بحيرى : « موارد المياه فى الصحراء العربية » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، ابريل ١٩٧٧ ، ص ١٩١ .

١٢ — صلاح العبد : « الموارد البيئية والسكان فى الوطن العربى » من كتاب : الانسان والبيئة — مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى — القاهرة . المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ١٩٧٨ .

١٣ — طه جاد : « بعض ضوابط مائية السطح بين النظرة التفصيلية والنظرة العامة » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، ابريل ١٩٧٧ ص ١٢ .

١٤ — عادل عبد السلام : « جيولوجية البحرين » من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٥ — عادل عبد السلام : جيومورفولوجية البحرين من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٦ — عادل عبد السلام : « مناخ البحرين » من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٧ — عادل عبد السلام : « جيومورفولوجية براكين ديرة الطول » مجلة كلية الاداب والتربية — جامعة الكويت . العدد السادس ، ديسمبر ١٩٧٤ ص ٦١ — ١١٠ .

١٨ — عبد الرحمن الشريف : منطقة عنيزة — دراسة اقليمية . القاهرة . مطبعة النهضة العربية . ١٩٦٩ .

١٩ — عبد الفتاح محمد وهيب : « الجغرافى والدراسة الميدانية » المجلة الجغرافية المصرية السنة الاولى ، العدد الاول ١٩٦٨ ص ٥١ — ٧٢ .

٢٠ — عبد الله صلات واخرون : ملخص جيولوجية قطر . الدوحة
ادارة شئون البترول ١٩٧٦ .

٢١ — على عبد الوهاب شاهين : « الخريطة الكنتورية فى دراسة
الجيومورفولوجيا » القاهرة . الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية
١٩٥٩ ، ص ١٣٧ — ١٥٥ .

٢٢ — على عبد الوهاب شاهين « رأى فى تعريب المصطلحات
الجيومورفولوجية » المجلة الجغرافية العربية . السنة الثالثة . العدد
الثالث ١٩٧٠ ص ٤٢ — ٦٢ .

٢٣ — على عبد الوهاب شاهين « محاضرات فى الجيومورفولوجيا » .
الاسكندرية . دار الجامعات العربية ١٩٧٨ .

٢٤ — كيت والطن : الاراضى الجافة . ترجمة على شاهين ،
الاسكندرية ، منشأة المعارف ، ١٩٧٢ .

٢٥ — لويس معلوف : المنجد فى اللغة والأدب والعلوم . بيروت ،
المطبعة الكاثوليكية ، ١٩٥٦ .

٢٦ — محمد أحمد حسن عبد الله : « مصادر المياه فى البحرين » .
مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، السنة الثالثة ، العدد العاشر ،
ابريل ١٩٧٧ ، ص ٨٠ .

٢٧ — محمد حسن جابر : الجغرافيا البشرية لقطر . رسالة
ماجستير مقدمة لجامعة القاهرة غير منشورة — قسم الجغرافيا —
القاهرة ، ١٩٧٧ .

٢٨ — محمد حلمى جعفر « استغلال الأراضى والاستقرار البشرى
فى دولة البحرين » من كتاب : دولة البحرين — دراسة فى تحديات البيئة
والاستجابة البشرية ، القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ،
١٩٧٥ .

٢٩ — محمد شفيق الصفدى « تنظيم استغلال المياه الجوفية فى
الجزيرة العربية » من كتاب : الانسان — البيئة والتنمية ، الخرطوم ،
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٢ .

٣٠ — محمد صفى الدين أبو العز « قشرة الأرض — دراسة جيومورفولوجية » ، القاهرة . دار النهضة العربية ، ١٩٧٦ .

٣١ — محمد متولى : حوض الخليج العربى — ظروفه البيئية والطبيعية ، د ١١ . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٧٠ .

٣٢ — محمد متولى : حوض الخليج العربى — الأوضاع السياسية والاقتصادية ، د ٢ القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٧٤ .

٣٣ — محمد محمد سطيحه : خرائط التوزيعات الجغرافية : دراسة فى طرق التمثيل الكرتوجرافى . القاهرة . دار النهضة العربية ، ١٩٧٧ .

٣٤ — محمد محمود الصياد المعجم الجغرافى ، القاهرة . مجمع اللغة العربية ، ١٩٧٤ .

٣٥ — محمود محمد عصفور : « موارد المياه فى الكويت وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية . المجلة الجغرافية العربية . السنة الثالثة . العدد الثالث ، ١٩٧٠ ، صص ٩١ — ١١٨ .

٣٦ — مصطفى مراد الدباغ : قطر ماضيها وحاضرها ، القسم الجغرافى . بيروت ، ١٩٦٢ .

(ب) التقارير والإحصائيات الحكومية

١ — إدارة الطيران المدني — مكتب الأرصاد الجوية « بيانات إحصائية عن الأحوال الجوية لمدينة الدوحة للفترة من ١٩٦٢ — ١٩٧٦ » الدوحة ، ١٩٧٧ .

٢ — إدارة شؤون البترول « مجموعة تقارير عن صناعة الزيت فى قطر للأعوام من ١٩٧٢ — ١٩٧٧ » .

٣ — المركز الفنى للتنمية الصناعية « التنمية الصناعية فى دولة قطر » الدوحة ، إبريل ١٩٧٨ .

٤ — سليمان محمود سليمان « جيولوجية قطر ونشاطها التectonic » تقرير مقدم للمؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد فى جدة . الدوحة ، ١٩٧٤ .

٥ — مشروع دراسة التربة والمياه الجوفية « بيانات احصائية عن الاحوال الجوية لشبه جزيرة قطر للفترة ١٩٧٢ — ١٩٧٦ » الدوحة .

٦ — وزارة الصناعة والزراعة : « تقرير عن صيد الأسماك في قطر » الدوحة ، ١٩٧٨ .

(ج) الخرائط :

١ — دولة قطر — ادارة شئون البترول — خريطة قطر الجيولوجية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، الدوحة ، ١٩٧٠ .

٢ — خريطة قطر الجيولوجية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ٣ لوحات ، الدوحة ، ١٩٧٠ .

٣ — مشروع دراسة التربة والمياه الجوفية : خريطة التربة مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ٩ لوحات ، الدوحة .

٤ — وزارة الأشغال العامة — قسم المساحة . خريطة قطر: الكنتورية مقياس رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ ، ١٥ لوحة ، الدوحة ، ١٩٧٣ .

٥ — خريطة قطر الكنتورية ، مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، الدوحة ، ١٩٧٥ .

٦ — خريطة قطر الطبوغرافية ، مقياس رسم ١ : ٢٠.٠٠٠ ، الدوحة .

ثانياً — المصادر والمراجع غير العربية

(١) الكتب والدوريات

- 1— Bagnold, R.A., «Physics of blown Sand and desert dunes.» London., 1941.
- 2— Bagnold, R. A., «A Further journey thorough the Libyan desert.» Geog. Jour. Vol. 82, 1933.
- 3— Barry, R.G., and Cherly, R.J. «Atmosphere weather and climates», Methuen and Co. , Ltd. London, 1971.
- 4— Beadnell, H.J.L., «Sand dunes of the Libyan desert», Geog. Jour. Vol. 33, 1910.
- 5— Beaumont, P., «Water resources development in Iran», Geog. Jour. Vol. 140, Part 3, Oct. 1974. pp. 418 - 431.
- 6— Beheiry, S.A., «Geomorphology of Western desert margin between Sohag and Nag Hamadi, Egypt», Bull. Soc. Geog. d'Egypte, T. 4, 1967. pp. 35 - 62.
- 7— Brown, E.H., «The content and relationships of physical Geography», Geog. Jour. Vol. 141, Part 1, March, 1975, pp. 35 - 48.
- 8— Bunting, B.T., «The Geography of Soil». London, 2nd Ed. 1967.
- 9— Cavalier, C., and Others, «Geological description of the Qatar Peninsula, Arabian Gulf», Doha, 1970.
- 10— Chamberlin, T.C., and Salisbury, R.D., «Geological process and their results», Geol. Vol. 1, New York, 1904.
- 11— Dickson, H.R.P., «Kuwait and her neighbours», London, 1956.
- 12— Dixey, F., «Water supply, Use and management», in : Hills E. S., Arid Lands, Paris UNESCO, 1965.

- 13— Donahue, R.L., Soils. «An intriduction to Soils and plants growth», Prentice Hall, 1958.
- 14— Ebert, C.H.V., «Water resources and land use in the Qatif Oasis of Saudi Arabia», Geog. Rev. Vol. No., 4, Oct., 1965. pp. 496-509.
- 15— Evans, O.F., «The Origin of spits, bars, and related Structures», Jour. Geol. Vol. 50, 1942. p. 846-865.
- 16— Finch, V.C., and Trewartha, G.T., «Elements of Geography, Physical and cultural», McGraw-Hill Book Com. Inc. New York, 1942,
- 17— Horton, R.E., «Erosional development of streams and their drainage basins», Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 56, 1945. pp. 275-370.
- 18— Hinson, F.R.S., «Observation on the Geological and Petroleum occurance of the Middle East», third world Petroleum Congr. The Hague, Proceed, Section 1. p. 5.
- 19— Jewitt, T.W., «Soils of the Arid Lands», Ed. by E.S. Hills, The arid Zones, UNESCO, 1966.
- 20— Johnstone, D.W., «Shore Processes and Shoreline development», John Wiley and Sons, New York, 1919.
- 21— Johnstone, T.M. and Wilkinson, J.C., «Somegeographical aspects of Qatar», Geog. Jour. Vol. CXXVI. Part 41, 1960. pp. 442-450.
- 22— Leatherdale, J., and Kennedy, R., «Mapping Arabia», Geog. Jour. Vol. 141. Part 2, Jul. 1975. pp. 240-251.
- 23— Leopold, L.B., Wolman, G.M., and Miller, J.P., «Fluvial Processes in Geomorphology», Sanfransisco, 1964.
- 24— Michell, C.W., and Willimott, S.G., «Dayas of the Moroccan Sahara and other arid regions», Geog. Jour. Vol. 141, Part 3, Oct. 1974.

- 25— Monkhouse, F.J., «Principles of Physical Geography», Hazell Watson and Viney Ltd., London, 1972.
- 26— Monkhouse, F.J., and Wilkinson, H.R., «Maps and Diagrams», Methuen and comp. Ltd., London, 1969.
- 27— Petterson, S., «Weather analysis and forecasting», New York, McGraw-Hill book comp., Inc. 1940.
- 28— Strahler, A.N., «Physical Geography», John Wiley and Sons, Inc. London, 1975.
- 29— Sweeting, M., Ede, D.P., and Newson, M.D., «Some results and applications of Karst hydrology : A Symposium», Geog. Jour. Vol. 139, Part 2, June, 1973. pp. 280-310.
- 30— Thesiger, W., «A further journey across the Empty Quarter», Geog. Jour. Vol. 113, 1949. p. 43.
- 31— Thesiger, W., «A New journey in Southern Arabia», Geog. Jour. Vol. 108, 1946. p. 136.
- 32— Thomas, B., «A journey into Rub Al khali, the Southern Arabia and desert», Geog. Jour. Vol. 77, 1931, p. 1.
- 33— Vita-Finzi, C., «Quaternary deposits in the Iranian Makran», Geog. Jour. Vol. 141, Part 3, Nov. 1975, pp. 415-420.
- 34— Wilson, A., «The Persian Gulf-Pilot», 9th ed. London, 1942.
- 35— Wooldrige, S.W., and East, w.G., «The spirit and purpose of Geography», Hutchinson University, London, 1967.

(ب) التقارير الحكومية

- Alkholy, A.A., «Report on the Fishers of Qatar», Cairo, 1972.
- Amojil Drilling Com., «Report on Rwaiss Water Well No. 1A, Doha. May, 1963.
- A Mojil Drilling Com., «Report on Abu Waril Water well No. 3A. Dohha, 1963.
- Gemmell, B.A.P., «Observations of Rainfall, Runoff, and infiltration in Qatar», Project Working Paper, FAO, 1977.
- Harhash, I., «Artificial recharge wells in northern Qatar» Technical Note. No. 36. UNDP. FAO. Doha, 1975.
- Johnstone, N.E., and Stern, S.R., «Technical Report on Hydrology of Qatar», UNDP. FAO. Doha, Nov. 1972.
- Le Grand Adscs Ltd., «A Survey of the fresh water resources of Northern Qatar», London, 1951.
- Le Grand Adscs Ltd., «Report on the brackish water supplies of Doha and Warkrah districts», Qatar 1959.
- Mitra, A.K., «An analysis of the cost of lifting ground water on private farming units in Qatar», Technical Note, No. 37, UNDP. FAO. Doha, 1976.
- Obield, M., «A Study of the Natural vegetation of Qatar», UNDP. FAO. Rome, 1975.
- Pike, J.G., «The Water resources of Qatar and their development», Technical Report No. 1. UNDP. FAO. Rome, 1977.
- Pike, J.G., and Others, «Rainfall and Recharge over Qatar», Technical Note, No. 24, Doha, 1975.
- Al-Shaikh, S., and Madkour, M., «A Reconnaissance Soil Survey and land classification», UNDP. FAO. Rome, 1973.
- Williamson, T.R., and Pomeroy, H., «Geology of Qatar peninsula», Typecript, Doha, 1938.

(ج) الخرائط

Admiralty charte, «Plans in the Persian Gulf», prepared by the British Admiralty, London, 1953-77..

- 1— «Jazirat Halul, «Sheet No. 3517. Scale, 1:12,500, Oct. 1976.
- 2— «Persian Gulf - Western sheet», No. 2847. Scale, 1:750,000 May, 1977.
- 3— «Ad Dawha Harbour, «No. 3786. Scale, 1:25,000. Nov. 1971.
- 4— «Fasht Al-Arif to Ad Dawha.», No. 3787. Scale, 1:50,000, June, 1977.
- 6— «Jazirah-ye Lavan and Jazirat Das to Ras Tannurah», No. 2886. Scale(1:350,000. March, 1977.

فهرست الخرائط والأشكال

رقم الشكل الموضوع الصفحة

الفصل الأول : دراسة جيولوجية لدولة قطر

١ - ١	موقع قطر في حوض الخليج العربي	٢٢
٢ - ١	خريطة قطر الجيولوجية	٢٤
٣ - ١	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الشمالي	٢٧
٤ - ١	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الأوسط	٢٩
٥ - ١	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الجنوبي	٣٤
٦ - ١	بنية شبه جزيرة قطر	٤٢
٧ - ١	خريطة الدرع والرفرف العربي	٥٣
٨ - ١	الكتابع الطبقي الجيولوجي لقطر	٥٨

الفصل الثاني : اشكال سطح الأرض في دولة قطر

١ - ٢	المنحنى الكليوجرافي لقطر	٦٨
٢ - ٢	خريطة انحدارات سطح قطر	٧٥
٣ - ٢	المنحنى الالتيومتري والهيسومتري	٣٧٠*
٤ - ٢	خريطة تضاريس شبه جزيرة قطر	٧٢
٥ - ٢	قطاع تضاريسي لوسط قطر	٧٤
٦ - ٢	قطاع تضاريسي للجانب الغربي لقطر	٧٦
٧ - ٢	خريطة اشكال سطح الأرض الرئيسية في قطر	٧٨
٨ - ٢	قطاع طولي لوادي السويحية	٩٦
٩ - ٢	قطاع عرضي لوادي السويحية	٩٦
١٠ - ٢	خريطة اثر المد على السواحل القطرية	١١٧
١١ - ٢	خريطة قطر المورفولوجية	١٣٠
١٢ - ٢	مجموعة قطاعات تضاريسية للساحل الشرقي لقطر	١٣٣
	١٣٧ ، ١٣٩ ، ١٤١	
١٣ - ٢	قطاع تضاريسي للجانب الشرقي لقطر	١٤١
١٤ - ٢	خريطة الاشكال الرملية	٢٥٨

الفصل الثالث : مناخ دولة قطر

١ - ٣.	نسبة الاشعاع الشمسى وعدد ساعات سطوع الشمس	٢٧٣ *
٢ - ٣.	متوسط درجة الحرارة ونسبة الاشعاع الشمسى	١٨١
٣. - ٣.	خط بياني للتغيرات الحرارية فى مدينة الدوحة	١٨٤
٤ - ٣	خط بياني للتغيرات الحرارية فى محطة روضة الفرس	١٨٦
٥ - ٣	خط بياني للتغيرات الحرارية فى محطة دكا	١٨٨
٦ - ٣	متوسط المدى الحرارى السنوى	١٩٠
٧ - ٣.	متوسط المدى الحرارى الشهرى	١٩٢
٨ - ٣.	عدد الأيام التى تهب فيها الزوايع القرابية فى الدوحة	٢٠١
	راجع ص ٧٠ ، ١٧٩٥	
٩ - ٣.	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة روضة الفرس ٧١/٧٦)	٢٠٨
١٠ - ٣.	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة دكا - ٧٦/٧١)	٢١٠
١١ - ٣.	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة أبو سمره - ٧٦/٧٥)	٢١٢
١٢ - ٣	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى مدينة الدوحة	٢١٤
١٣ - ٣.	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة روضة الفرس	٢١٦
١٤ - ٣.	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة دكا	٢١٨
١٥ - ٣.	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة العابرية	٢١٩
١٦ - ٣.	الرطوبة النسبية فى جميع المحطات	٢٢١
١٧ - ٣.	منحنيات خط المناخ لمحطات مختارة	٢٢٩
	١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٣١ ، ٢٣٢ ، ٢٣٥ ، ٢٣٧	
١٧ - ٣.	منحنيات المناخ لمحطات مختارة	٢٢٩
٢٣ - ٣.	خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر يناير	٢٤١
٢٤ - ٣.	خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر أبريل	٢٤٢

(*) جاء هذان الشكلان بعد جدولهما فى الملحق (راجع ص ٧٠)

الفصل الرابع : التربة والنبات الطبيعي في قطر

٢٥٣	قطاعات تربة الروضات	١ — ٤
٢٥٥	قطاعات تربة السبخاخ	٢ — ٤
٢٥٧	قطاعات التربة الصخرية	٣ — ٤
٢٥٩	قطاعات التربة الرملية	٤ — ٤
٢٦٢	خريطة التربة	٥ — ٤

الفصل الخامس : موارد المياه في قطر

٣٠٧	خريطة متوسط أعماق المياه السطحية للخليج	١ — ٥
٣٢٠	خريطة توزيع خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية في قطر	٢ — ٥
٣١٨	خريطة نسبة التغير السنوي في ملوحة المياه الجوفية	٣ — ٥
٣١٥	خريطة خطوط أعماق المياه الجوفية بالنسبة لسطح الأرض	٤ — ٥
٣٢٢	خريطة مناسيب المياه الجوفية بالنسبة لسطح البحر	٥ — ٥
٣٢٤	خريطة خطوط التغير في مستوى سطح المياه الجوفية (من الفترة ٧١/٧٦)	٦ — ٥

الفصل السادس : العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها دراسة تطبيقية

٣٣٠	خريطة توزيع السكان	١ — ٦
٣٤٢	خريطة مناطق تجمع الأسماك	٢ — ٦
٣٤٧	خريطة آبار المياه الجوفية والمناطق الزراعية والمستوطنات البشرية	٣ — ٦

ملحوظة للقارئ :

* (حدث خطأ مطبعي غير مقصود ووضع شكل رقم ٥ — ٢ محل
٥ — ٤ وشكل ٥ — ٤ محل ٥ — ٢) .

فهرست الموضوعات

الموضوع	الصفحة
تقديم	٧ - ٨
مقدمة	٩ - ١٦
الفصل الأول : دراسة جيولوجية لدولة قطر	١٩ - ٦٤
أولاً : توزع الصخور السطحية	٢١
ثانياً : الحركات التكتونية	٤١
ثالثاً : نشأة الجزر القطرية	٤٩
رابعاً : التطور الجيولوجي	٥١
الفصل الثاني : أشكال سطح الأرض في دولة قطر	٦٥ - ١٦١
أولاً : الخريطة التكتونية ، دراسة تحليلية	٦٧
ثانياً : العمليات الجيومورفولوجية وأثرها	٧٧
على أشكال سطح الأرض	٩٢
ثالثاً : التصريف المائي وعلاقته بالتضاريس	١١٠
رابعاً : دراسة تحليلية لسواحل قطر	١٢٩
خامساً : مناطق قطر المورفولوجية	١٦٣ - ٢٤٢
الفصل الثالث : مناخ دولة قطر	١٦٥ - ١٧٣
أولاً : العوامل المؤثرة في مناخ قطر	١٦٧
١ - موقع قطر من خطوط العرض	١٦٨
٢ - موقع قطر من كتل اليابس والماء	١٦٩
٣ - التضاريس	١٧٠
٤ - الكتل الهوائية	١٧١
٥ - التيارات البحرية	١٧٥ - ٢٤٢
ثانياً : عناصر المناخ ، دراسة تحليلية	١٧٧
١ - الحرارة	١٩٦
٢ - الضغط الجوي	١٩٧
٣ - الرياح	٢٠٥
٤ - الانخفاضات الجوية	٢٠٦
٥ - التبخر	٢١١
٦ - الرطوبة	٢٢٢
٧ - الأمطار	٢٤٣ - ٢٩٣
الفصل الرابع : التربة والنبات الطبيعي في قطر	٢٤٥ - ٢٧٣
أولاً : التربة في قطر	(أ) العوامل التي تتحكم في تكوين التربة القطرية وتوزيعها
(ب) الخصائص الطبيعية لأنواع التربة في قطر	(ج) قطاعات التربة
(د) تصنيف التربة القطرية حسب النشأة والتكوين	

الصفحة	الموضوع
	(هـ) تصنيف التربة القطرية تبعا
٢٦٧	لقدرتها الانتاجية
٢٦٧-٢٩٣	ثانيا : النبات الطبيعى فى قطر
٢٧٧	١ - العوامل المؤثرة فى توزيع
	النبات الطبيعى
٢٧٩	٢ - توزيع انواع النبات الطبيعى فى
	قطر
	٣ - خصائص النبات الطبيعى فى
٢٨٨	قطر
٢٩٥-٣٢٤	الفصل الخامس : موارد المياه فى قطر
٢٩٨	أولا : مصادر المياه الجوية
٢٩٩	ثانيا : مصادر المياه السطحية
٣٠٢	ثالثا : مصادر المياه الجوفية
٣٠٢	١ - العوامل المؤثرة فى المياه الجوفية
	٢ - توزيع الخزانات الحاوية للمياه
٣١٠	الجوفية
	٣ - كميات المياه الجوفية المخزونة
٣١٢	وخصائصها
	الفصل السادس : العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها :
٣٢٥-٣٥٤	دراسة تطبيقية
٣٢٧	أولا : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
	بتوزيع السكان
٣٣٢	ثانيا : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
	بالمناطق الصالحة للزراعة
	ثالثا : العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها
٣٣٣	على مناطق الرعى
	رابعا : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
٣٣٥	بالأحواض البترولية
	خامسا : العوامل الجغرافية الطبيعية
٣٤١	وآثارها على توزيع الثروة السمكية
	سادسا : العوامل الجغرافية الطبيعية
٣٤٥	وعلاقتها بالمستوطنات البشرية
٣٥٥	الخاتمة
٣٦٧	الملاحق
٣٨٣-٣٩٤	المصادر والمراجع
٣٨٣	المصادر والمراجع العربية
٣٨٨	المصادر والمراجع غير العربية
٣٩٥	مهرس الخرائط والأشكال
٣٩٨	مهرس الموضوعات



Bibliotheca Alexandrina



0687541